٢٥- مولد تيار كهربى متردد يدور بمعدل 20 دورة كل 0.4 s ويعطى تيار قيمته العظمى 5 A ما هو وضع مستوى الملف بالنسبة لخطوط الفيض المغناطيسى عندما يعطى هذه القيمة ؟ ثم احسب :

أ – الزمن الدورى   ب – عدد مرات وصوله إلى 5 A إلى 1 s

جـ - عدد مرات وصوله إلى الصفر فى الثانية

د – السرعة الزاوية التى يدور بها الملف

هـ - شدة التيار اللحظية عندما يكون الزمن 5 ms

و – القيمة الفعالة لشدة التيار

ز – الزاوية المحصورة بين اتجاه خطوط الفيض المغناطيسى والعمودى على مستوى الملف عندما تكون القيمة اللحظية تساوى القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد .

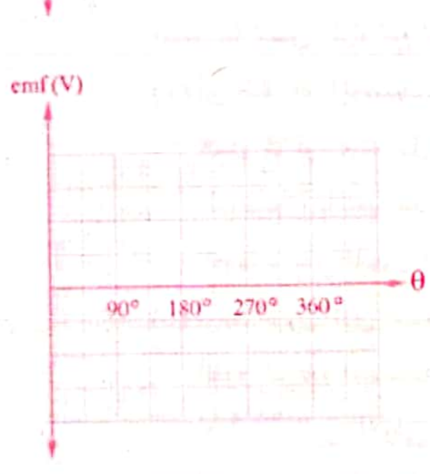
٢٦- الشكل البيانى المقابل يوضح تغير الفيض المغناطيسى (ϕ_m) خلال دورة كاملة لملف مولد كهربى يتكون من ثمان لفات تردده 50 Hz.

ادرس الشكل ثم أجب عن الأسئلة التى تليه :

ϕ_m (Wb)
0.035
45° 90° 180° 270° 360° θ

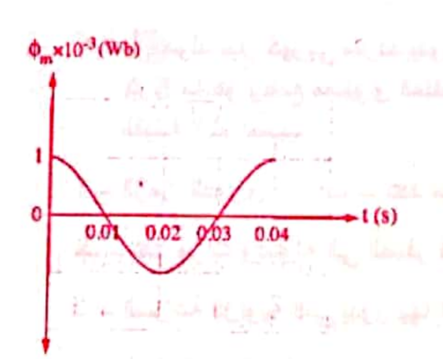
(أ) أوجد قيمة القوة الدافعة التأثيرية المتولدة فى الملف بعد مرور ربع الزمن الدورى.

(ب) ارسم فى المخطط البيانى الآتى العلاقة بين القوة الدافعة التأثيرية المتولدة فى ملف المولد والزاوية (θ) خلال دورة كاملة مستعينًا بالشكل البيانى السابق.



[123.2 V]

٢٧- الشكل البيانى المقابل يوضح العلاقة البيانية بين الفيض المغناطيسى الذى يخترق ملف دينامو والزمن، فإذا كان الملف يتكون من 700 لفة ويدور بسرعة ثابتة فى مجال مغناطيسى منتظم اتجاهه عمودى على محور الدوران، احسب القوة الدافعة الكهربية الفعالة المتولدة فى ملف الدينامو.



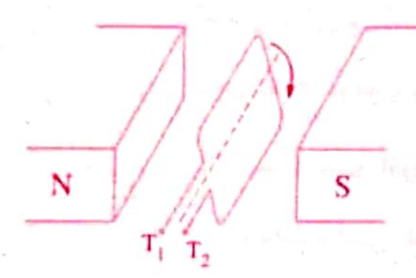
٢٨- ملف عدد لفاته 100 لفة يدور حول محور موازى لطوله فى مجال مغناطيسى كثافته 1T مساحة مقطعه $70\ cm^2$ يعمل 600 دورة / دقيقة احسب :

(أ) emf العظمى .

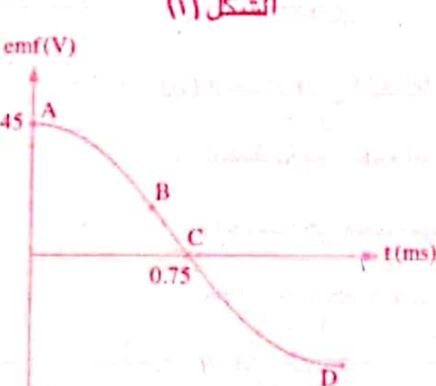
(ب) الزمن الذى يمضى من بدء الدوران حتى تصل emf الى 22+ فولت لأول مرة .

(ج) الزمن الذى يمضى من بدء الدوران حتى تصل emf الى 22 - فولت لأول مرة .

٢٩- يوضح الشكل (١) ملف يدور بين قطبى مغناطيس فى مولد كهربى والطرفان T_1 ، T_2 موصلان بدائرة كهربية خارجية، بينما يوضح الشكل (٢) تغير القوة الدافعة المستحثة لنفس المولد مع الزمن :



الشكل (١)



الشكل (٢)

(أ) أى النقاط الموضحة بالشكل (٢) A أو B أو C تمثل القوة الدافعة المستحثة بالملف عند مروره بالوضع العمودى على المجال ؟ فسر إجابتك.

(ب) أوجد الزمن الذى استغرقه الملف لتتغير القوة الدافعة المستحثة من 45 V إلى 22.5 V للمرة الأولى.

[5×10^{-4} s]

(ج) إذا زادت سرعة دوران الملف،

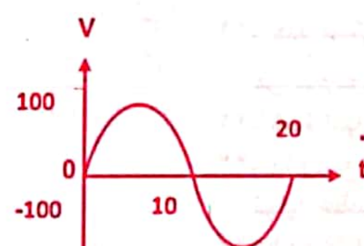
ما تأثير ذلك على كل من :

١- القيمة العظمى للقوة الدافعة المستحثة.

٢- الزمن الدورى.



٣٠- يمثل الشكل البيانى المقابل التغير فى القوة الدافعة الكهربية المتولدة فى ملف دينامو تيار متردد يدور بسرعة زاوية (w) خلال 20 ميللى ثانية . مبتدأ من وضع الصفر .
أوجد :
١- تردد التيار الناتج .
٢- القوة الدافعة المتولدة بعد 2.5 ميللى ثانية .
٣- متوسط القوة الدافعة الكهربية المتولدة خلال 5 مللى ثانية .



٣١- (مسألة شاملة) دينامو بسيط ملفه مستطيل الشكل طوله 20 cm وعرضه 10 cm مكون من 35 لفة أدير الملف بسرعة منتظمة 3600 دورة فى الدقيقة داخل فيض مغناطيسى كثافته 0.5 تسلا بدأ الدوران من الوضع العمودى أوجد :
١- التردد
٢- الزمن الدورى
٣- التردد الزاوى
٤- عدد مرات وصول التيار المتردد الى نهاية عظمى فى الثانية
٥- عدد مرات وصول التيار المتردد الى صفر فى الثانية
٦- ق . د . ك العظمى
٧- ق . د . ك الفعالة
٨- متوسط ق . د . ك المستحثة بعد دوران الملف ربع دورة من وضع مستوى الملف الذى يكون فيه عمودى على المجال
٩- متوسط ق . د . ك بعد دوران الملف 180 درجة من وضع الصفر (من الوضع العمودى)
١٠- متوسط ق . د . ك المستحثة بعد دوران الملف نصف دورة من مستوى الملف موازى للمجال
١١- ق . د . ك المتوسطة خلال ثلاثة أرباع دورة من البداية .
١٢- متوسط ق . د . ك خلال دورة كاملة .
١٣- ق . د . ك عندما يكون مستوى الملف فى اتجاه المجال
١٤- ق . د . ك عندما يكون مستوى الملف عمودى على اتجاه خطوط الفيض .
١٥- ق . د . ك عندما يميل مستوى الملف بزاوية 60^0 على اتجاه خطوط الفيض
١٦- ق . د . ك عندما يصنع العمودى على مستوى الملف زاوية 30^0 مع الفيض
١٧- ق . د . ك عندما يصنع مستوى الملف زاوية 30^0 مع العمودى على المجال .
١٨- ق . د . ك عند مرور $\frac{1}{170}$ من الثانية من اللحظة التى يمر فيها الملف بالوضع الرأسى .
١٩- ق . د . ك عندما يصل الملف الى $\frac{1}{12}$ من الدورة من اللحظة التى تكون ق . د . ك = صفر

٢٠- ق . د . ك عند مرور $\frac{1}{120}$ من الثانية على اللحظة التى يكون فيها مستوى الملف موازى للمجال .

٢١- حدد مستوى الملف بالنسبة لاتجاه خطوط الفيض بعد مرور $\frac{1}{170}$ من الثانية من بدء دورانه من وضع الصفر .

٢٢- شدة التيار العظمى اذا كانت المقاومة المتصلة بالملف 66 أوم .

٢٣- ما وضع مستوى الملف بالنسبة لاتجاه خطوط الفيض عندما تبلغ شدة التيار نهاية عظمى مع التعليل .

٢٤- شدة التيار اللحظية عندما يصنع مستوى الملف زاوية 30^0 مع العمودى على المجال .

٢٥- الزمن الذى يمضى حتى تصبح ق . د . ك المستحثة 66+ فولت فى أول مرة

٢٦- الزمن الذى يمضى حتى تصبح ق . د . ك المستحثة 66+ فولت لأول مرة

٢٧- القيمة العظمى لكل من فرق الجهد وشدة التيار عندما يدور الملف حول محور مواز لطوله بسرعة $33 m/s$ اذا كانت المقاومة 66 أوم .

٢٨- السرعة التى يجب أن يدور بها الملف للحصول على ق . د . ك مستحثة عظمى قدرها 264 فولت .

٢٩- شدة التيار الفعالة فى المقاومة 66 أوم

٣٠-الزاوية المحصورة بين اتجاه خطوط الفيض والمستوى العمودى على الملف عندما تكون القيمة اللحظية = القيمة الفعالة لشدة التيار .

٣١-الطاقة المستنفذة فى المقاومة 66 أوم لمدة 5 دقائق .

٣٢-الطاقة المستنفذة فى المقاومة 66 أوم خلال دورة كاملة .

-٣٢

إذا كانت القوة الدافعة المستحثة اللحظية لملف دينامو تعطى من العلاقة $emf = 100 \sin 9000\, t$ احسب القيمة المتوسطة للقوة الدافعة الكهربية خلال $\frac{1}{4}$ دورة مبتدءًا من وضع الصفر، واحسب الطاقة المستنفذة فى مقاومة $5\ \Omega$ خلال $\frac{1}{2}$ دورة فقط مبتدءًا من وضع الصفر.

المحول الكهربى

٣٣- محول قدرته 300 watt وجهد ملفه الابتدائى 200 V وتيار ملفه الثانوى 5 A :

أ – احسب جهد ملفه الثانوى ، وهل هذا المحول رافع أم خافض للجهد ؟

ب – ما العامل الذى يتحكم فى قيمة الجهد الخارج منه ؟

٣٤- محول خافض كفاءته 90% وجهد ملفه الابتدائى 200 V وجهد ملفه الثانوى 9 V فإذا كانت شدة التيار فى الملف الابتدائى 0.5 A وعدد لفات الملف الثانوى 90 لفة ، فما شدة التيار فى الملف الثانى وعدد لفات الملف الابتدائى ؟



٣٥- محول خافض يعمل على مصدر قوته الدافعة الكهربية 2500 V يعطى ملفه الثانوى تيار شدته 80 A والنسبة بين عدد لفات الملف الابتدائى إلى عدد لفات الملف الثانوى كنسبة 20 : 1 وبفرض أن كفاءة هذا المحول 80% احسب القوة الدافعة الكهربية بين طرفى الملف الثانوى وشدة التيار المار فى الملف الابتدائى .

٣٦- محول خافض يعمل فى نهاية الخطوط الناقلة للتيار المتردد يخفض الجهد الكهربى من 3000 V إلى 120 V فإذا كانت القدرة الناتجة من المحول 15 kw وكفاءة المحول 80% وعدد لفات ملفه الابتدائى 4000 لفة احسب :

أ ـ عدد لفات ملفه الثانوى   ب ـ شدة التيار فى كل من الملفين

٣٧- محول كهربى خافض للجهد كفاءته 100% عدد لفات ملفه الثانوى 600 لفة استُخدم لتشغيل جهاز قدرته 48 W وفرق جهده 24 V وذلك باستخدام مصدر كهربى قوته الدافعة الكهربية 200 V احسب :

أ ـ عدد لفات ملفه الابتدائى   ب ـ شدة التيار المار فى الملف الابتدائى

٣٨- " يراد استخدام محول كهربى رافع لرفع الجهد الكهربى من 10 V إلى 50 V "

أ ـ هل هذا ممكن باستخدام جهد متردد أم جهد مستمر ؟ ولماذا ؟

ب ـ احسب عدد لفات الملف الثانوى إذا كان عدد لفات الملف الابتدائى 80 لفة بفرض أن كفاءة المحول 100%

جـ - اقترح المواد الملائمة لصنع كل من قلب المحول والملفين الابتدائى والثانوى

٣٩- محول كهربى كفاءته 80% يعمل على مصدر تيار متردد قوته الدافعة 200 V ليعطى قوة دافعة كهربية 8 V فإذا كان عدد لفات الملف الابتدائى 1600 لفة وشدة التيار المار فيه 0.2 A احسب :

أ ـ عدد لفات الملف الثانوى   ب ـ لماذا لا يوجد محول كهربى كفاءته 100% ؟

٤٠- محول كهربى خافض للجهد يعمل على مصدر قوته الدافعة الكهربية 240 V فإذا كان عدد لفات ملفه الابتدائى 5000 لفة وعدد لفات ملفه الثانوى 250 لفة وكانت كفاءة المحول 75% احسب :

أ ـ مقدار القوة الدافعة الكهربية المتولدة فى الملف الثانوى .

ب ـ اذكر ثلاث طرق يمكن بواسطتها تحسين كفاءة أى محول كهربى .



٤١- محول كهربى يحول 220 V إلى 17.6 V والنسبة بين عدد لفات ملفاته 10 : 1 احسب كفاءة المحول .

٤٢- محول كهربى مثالى عدد لفات ملفيه 800 , 400 لفة اتصل بمصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربية 100 V احسب أكبر وأصغر قوة دافعة كهربية يمكن الحصول عليها باستخدام هذا المحول .

٤٣- محول كهربى رافع للجهد كفاءته 90 % يتصل ملفه الابتدائى بمصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربية 100 V والنسبة بين تيار الملف الثانوى الى تيار الملف الابتدائى 1 : 20 احسب فرق الجهد بين طرفى الملف الثانوى .

٤٤- الشكل المقابل يوضح محول كهربى خافض للجهد : أ – لماذا يصنع القلب الحديدى من شرائح معزولة عن بعضها البعض ؟

ب – إذا كان عدد لفات الملف الابتدائى 640 لفة وكفاءة المحول 80% احسب عدد لفات الملف الثانوى .



٤٥- محول كهربى يعمل على فرق جهد 220 V وله ملفان ثانويان أحدهما موصل بمروحة كهربية صغيرة تعمل على (6 V , 0.4 A) والآخر موصل بمسجل يعمل على (12 V , 0.35 A) فإذا كان عدد لفات الملف الابتدائى 1100 لفة احسب :

أ – عدد لفات كل من الملفين الثانويين .

ب – شدة تيار الملف الابتدائى عند تشغيل كل من المروحة والمسجل معاً .

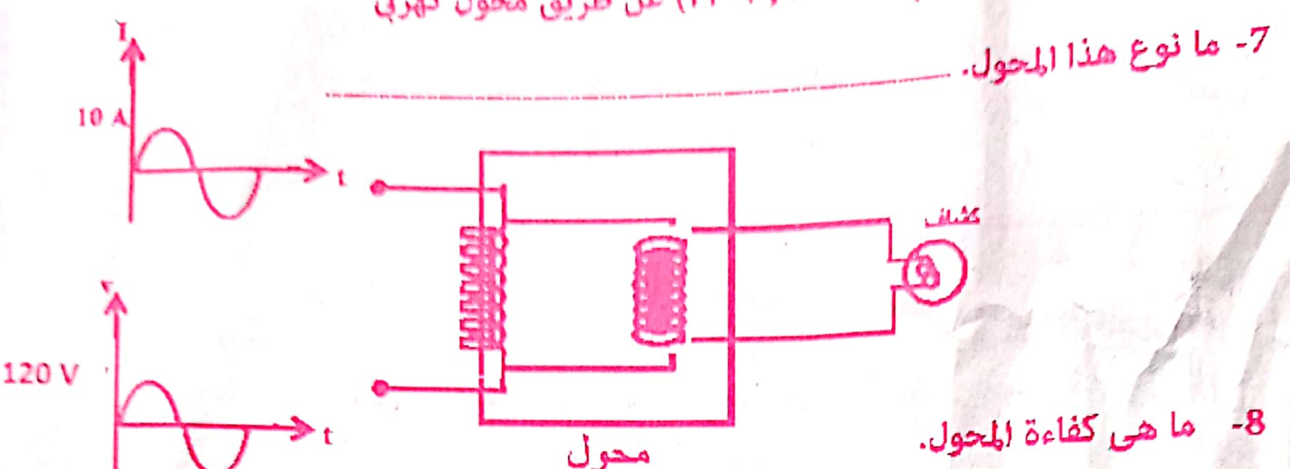
٤٦- مصباح كهربى مكتوب عليه (120 v – 2000w) يراد تشغيله من منبع متردد جهده 220 v باستخدام محول كهربى كفاءته 80 % احسب شدة التيار المار فى الملف الابتدائى للمحول ؟

٤٧- محول كهربى خافض للجهد كفاءته ثابته ومقدارها 75 % ويعمل على فرق جهد قدره 200 V وله ملفان ثانويان الأول متصل بجهاز قدرته 4.8 Watt ويعمل على فرق جهد قدره 12 V والثانى متصل بجهاز اخر مكتوب عليه (24 V – 0.05 A) فاذا علمت أن عدد لفات الملف الابتدائى ١١٠٠ لفة . احسب عدد لفات الملف الثانوى وشدة التيار المار فى الملف الأبتدائى عند تشغيل الجهازين معا .



فى الرسم البيانى المقابل يمثل التيار والجهد المتردد الناتج من مولد كهربى والذى يستخدم فى اضاءة كشاف كهربى (٢٢٠v , ٥٠٠ w) عن طريق محول كهربى

7- ما نوع هذا المحول. ....



8- ما هى كفاءة المحول.

٤٩- تليفزيون يعمل على فرق جهد متردد قيمته العظمى 550 V وتردد 50 Hz يستمد هذا الجهد عن طريق محول رافع يتصل ملفه الابتدائى بطرفى دينامو تيار متردد أبعاد ملفه 20 cm , 10 cm وكثافة فيضه 0.14 tesla بحيث كان عدد لفاته يساوى نصف عدد لفات الملف الابتدائى للمحول احسب عدد لفات الملف الثانوى للمحول .
(بفرض أن كفاءة المحول 100%)

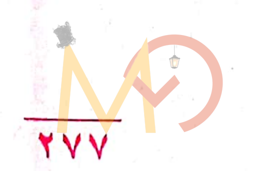
٥٠- محول كهربى خافض للجهد عدد لفات ملفه الابتدائى 5000 لفة وعدد لفات ملفه الثانوى 250 لفة فإذا كان جهد ملفه الابتدائى 240 فولت

أ ـ احسب القوة الدافعة الكهربية المستحثة بين طرفى ملفه الثانوى

ب ـ إذا تولدت قوة دافعة كهربية عكسية مقدارها 4 فولت فى الملف الثانوى نتيجة تغير شدة التيار فى الملف الابتدائى بمعدل 5 أمبير /ثانية ، فاحسب معامل الحث المتبادل بين الملفين .

٥١- محول كهربى متصل بمصدر متردد 220 v يمر فى ملفه الابتدائى تيار قيمته الفعالة 10 A اذا كانت القدرة الناتجه فى الملف الثانوى 1980 W وفرق الجهد المستحث بين طرفيه 22 V أوجد :
(أ) كفاءة المحول (ب) مقاومة دائرة الملف الثانوى

٥٢- القدرة المتولدة من محطة قوى كهربية 100 كيلو وات بفرق جهد 200 فولت عند المحطة ويوجد محول كهربى عند المحطة النسبة بين عدد لفات ملفيه 1 : 5 أوجد كفاءة النقل اذا استخدم لنقل هذه القدرة أسلاك مقاومتها 4 أوم .



٥٣- النسبة بين عدد لفات الملفين فى محول رافع مثالى 100 : 1 فاذا وصل ملفه الابتدائى بمصدر تيار متردد 200 v :

١- احسب ق . د . ك التأثيرية فى الملف الثانوى .

٢- احسب النسبة بين قيمة التيار فى الملف الابتدائى الى الملف الثانوى .

٣- احسب القدرة الناتجة فى الملف الثانوى اذا كانت شدة التيار المار فيه 2A

٤- ماذا يحدث اذا استبدل المصدر المتردد بمصدر تيار مستمر له نفس القوة الدافعة للمصدر المتردد ؟

٥٤- محول كهربى مثالى وصل ملفه الثانوى بمصباح كهربى مقاومته 10 أوم يستهلك طاقة كهربية 3000 جول خلال 5 دقائق فاذا كانت القوة الدافعة الكهربية المستحثة للمصدر الكهربى المتصل بالملف الابتدائى 200 فولت . احسب كلا من :

(i) شدة التيار المار فى الملف الابتدائى

(ii) شدة التيار المار فى الملف الثانوى

(iii) فرق الجهد الكهربى بين طرفى الملف الثانوى . ثم حدد نوع هذا المحول

٥٥- محول مثالى يعمل على فرق جهد ابتدائى 240 V فاذا كان عدد لفات الملف الثانوى ضعف عدد لفات الملف الابتدائى وشدة تيار الملف الابتدائى 3 A :

(أ) اذكر نوع المحول .

(ب) احسب كلا من : ١- فرق الجهد بين طرفى الملف الثانوى .

٢- شدة التيار فى الملف الثانوى .

٣- القدرة الكهربية الناتجة .

٥٦- يراد نقل قدرة كهربية مقدارها 200 kw من محطة توليد إلى أحد المصانع خلال خط مقاومته 0.5 Ω فإذا كان فرق الجهد عند المحطة 1000 V احسب :

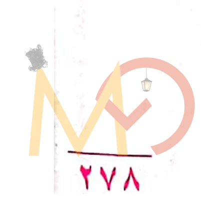
أ – شدة التيار المار فى الخط ب – الهبوط فى الجهد

جـ - القدرة المفقودة على الخط

٥٧- تنتقل الطاقة الكهربية من محطة قوى بواسطة كابلات (أسلاك) لها مقاومة كلية مقدارها 200 Ω إذا علمت أن المولد يمد المحطة بقدرة قدرها 400 kw احسب القدرة المفقودة فى الأسلاك نتيجة الحرارة عند :

أ – فرق جهد 2×10^4 V ب – فرق جهد 5×10^5 V

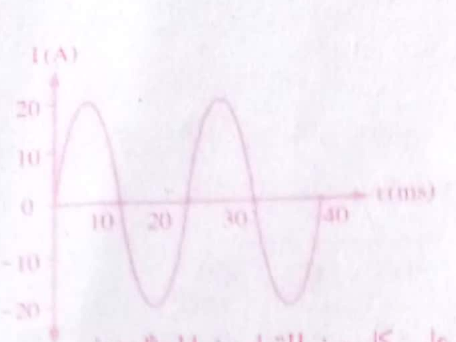
٥٨- إذا كانت قدرة إحدى محطات توليد الكهرباء 10^5 kW وتعمل هذه المحطة على فرق جهد قدره 5×10^4 V فإذا أردنا نقل طاقة كهربية من هذه المحطة إلى أماكن توزيع تبعد عنها بمقدار 1000 km عبر أسلاك نقل مقاومة 1 km منها 0.25 Ω فهل من الأفضل نقل الطاقة الكهربية عند فرق جهد المحطة أم رفعه إلى 5×10^6 V قبل نقله ؟



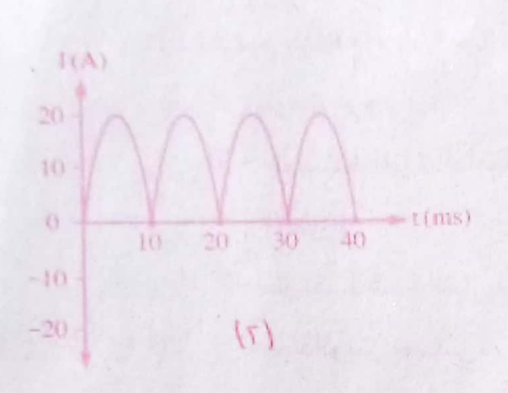
الشـكل المقابل يمثل تغير التيار الكهربى المتولد من دينامو التيار المتردد مع الزمن :

(أ) أوجد السرعة الزاوية لملف الدينامو.

(ب) أوجد القيمة الفعالة لهذا التيار.



(جـ) اشرح كيف يمكنك من هذا التيار الحصول على كل من التيارين الممثلين فى الشكلين (١) و (٢).



[314.29 rad/s , 14.14 A]

المحرك الكهربى (الموتور)

٦٠- يتصل محرك كهربى بمصدر تيار كهربى 120 V احسب شدة التيار المار فى ملف المحرك أثناء دورانه إذا كانت emf المستحثة العكسية المتولدة فيه 80 V ومقاومات الملفات 5 Ω

٦١- محرك كهربى مقاومة ملفاته 5 Ω يعمل عند مرور تيار لا تقل شدته عن 1 A من مصدر 100 V احسب :

أ – emf المستحثة العكسية

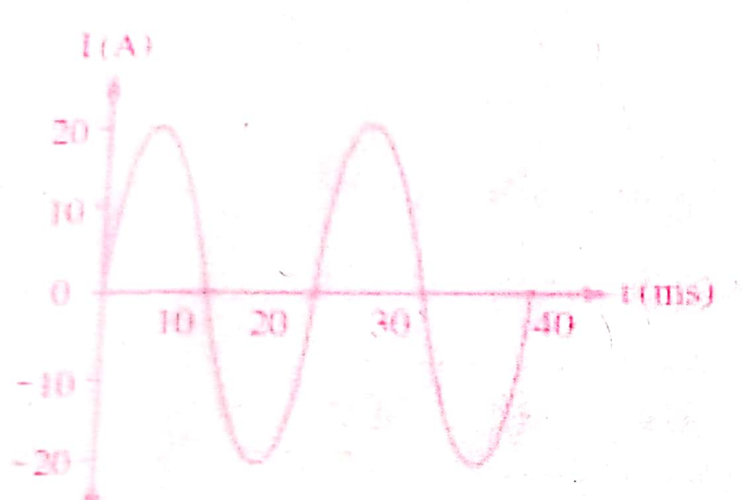
ب – شدة التيار عند بدء التشغيل

جـ - المقاومة اللازم توصيلها لكى تجعل شدة التيار 5 A



٥٩-

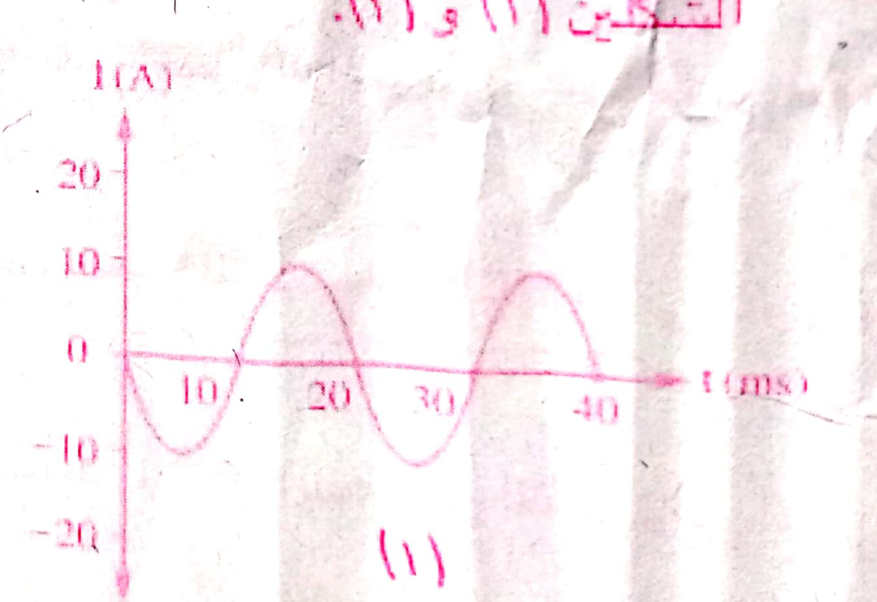
الشـــكل المقابل يمثل تغير التيار الكهربى المتولد من دينامو التيار المتردد مع الزمن :

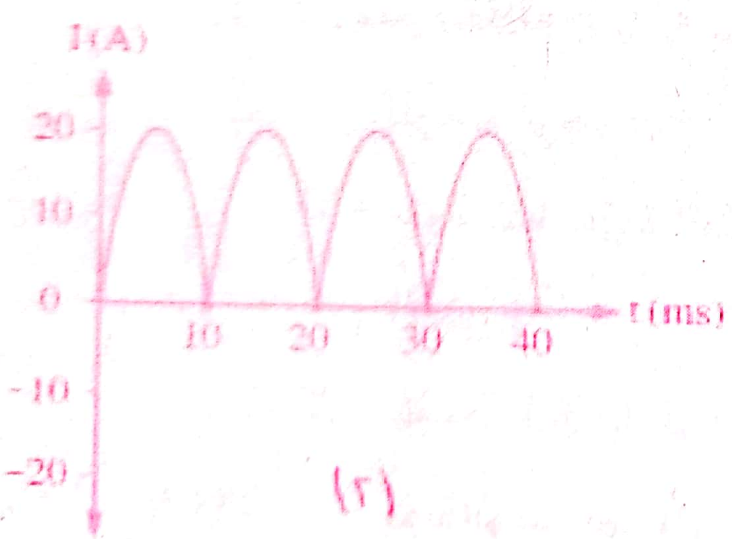


(أ) أوجد السرعة الزاوية لملف الدينامو.

(ب) أوجد القيمة الفعالة لهذا التيار.

(جـ) اشرح كيف يمكنك من هذا التيار الحصول على كل من التيارين الممثلين فى الشكلين (١) و (٢).






[314.29 rad/s , 14.14 A]

مسائل الرسم البيانى

١-

الجدول التالى يوضح العلاقة بين قيمة الفيض المغناطيسى (ϕ_m) الذى يمر خلال ملف عدد لفاته 10 لفات ومقاومته $500\ \Omega$ مع الزمن (t) :

$\phi_m \times 10^{-6}$ (weber)	0	100	200	300	300	300	300
t (ms)	0	1	2	3	4	5	6

(أ) ارسم العلاقة البيانية بين (ϕ_m) على المحور الرأسى، (t) على المحور الأفقى.

(ب) من الرسم أوجد :

١- متوسط القوة الدافعة المستحثة المتولدة خلال الثلاث ثوانى الأولى والثلاث ثوانى الأخيرة.

٢- متوسط شدة التيار المستحث المار فى الملف خلال الثلاث ثوانى الأولى عند توصيله بجلفانومتر حساس.

[1 V , 0 , 2 mA]

٢-

يتحرك سلك مستقيم طوله 20 cm داخل فيض مغناطيسى منتظم وعمودى على اتجاه حركة السلك.

الجدول التالى يوضح العلاقة بين القوة الدافعة الكهربية المستحثة (emf) المتولدة فى السلك وسرعة حركة السلك (v) :

emf (V)	0.01	0.02	0.03	0.05	a
v (m/s)	0.25	0.5	0.75	b	1.5

(أ) ارسم العلاقة البيانية بين (emf) على المحور الرأسى، السرعة (v) على المحور الأفقى.

(ب) من الرسم أوجد :

١- قيمة كل من a ، b

٢- كثافة الفيض المغناطيسى.



[0.06 V , 1.25 m/s , 0.2 T]

٣-

في تجربة لدراسة الحث المتبادل بين ملفين كانت العلاقة بين مقدار القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة في الملف الثاني $(emf)_2$ والمعدل الزمني للتغير في شدة التيار في الملف الأول $\left(\frac{\Delta I_1}{\Delta t}\right)$ كما في الجدول التالي :

$(emf)_2$ (V)	0.1	0.3	0.5	0.6	0.9
$\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$ (A/s)	0.2	0.6	1	x	1.8

(أ) ارسم العلاقة البيانية بين $(emf)_2$ على المحور الرأسي، $\left(\frac{\Delta I_1}{\Delta t}\right)$ على المحور الأفقي.

(ب) من الرسم أوجد :

١- قيمة x

٢- معامل الحث المتبادل بين الملفين.

[1.2 A/s , 0.5 H]

٤-

الجدول التالي يوضح العلاقة بين القوة الدافعة الكهربية المستحثة الناتجة في ملف (emf) ومعدل التغير في شدة التيار فيه $(\Delta I/\Delta t)$ بالمللي أمبير/ثانية :

emf (V)	0.5	0.7	0.8	x	1.2
$\Delta I/\Delta t$ (mA/s)	50	70	80	110	120

(أ) ارسم العلاقة البيانية بحيث تكون (emf) على المحور الرأسي، $(\Delta I/\Delta t)$ على المحور الأفقي.

(ب) من الرسم أوجد :

١- القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة في الملف عندما يكون معدل التغير في شدة التيار 110 مللي أمبير/ثانية.

٢- معامل الحث الذاتي للملف (L).

[1.1 V , 10 H]



٥- مولد كهربى بسيط يمكن تغيير سرعة دوران ملفه وبالتالى تغيير تردد التيار المتولد منه، عدد لفاته N ومساحة كل لفة من لفاته $\frac{4}{\pi}\ m^2$ يدور فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 10^{-3} T، الجدول التالى يوضح العلاقة بين تردد التيار (f) والقيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فى الملف $(emf)_{max}$:

f (Hz)	10	20	25	40	b	80	100
$(emf)_{max}$ (V)	80	160	a	320	480	640	800

(أ) ارسم العلاقة البيانية بين (f) على المحور الأفقى، $(emf)_{max}$ على المحور الرأسى.

(ب) من الرسم أوجد :

١- قيمة كل من a ، b

٢- عدد لفات الملف.

[200 V , 60 Hz , 10^3 turn]

٦- دينامو بسيط عدد لفاته N ومساحة كل لفة من لفاته $\frac{500}{\pi}\ cm^2$ وتردده 50 Hz، يدور فى مجال مغناطيسى منتظم،

الجدول التالى يوضح العلاقة بين القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة فى الملف $(emf)_{max}$ وكثافة الفيض المغناطيسى (B) :

$(emf)_{max}$ (V)	100	150	200	x	450	600	800	1000
B (T)	0.1	0.15	0.2	0.3	0.45	0.6	y	1

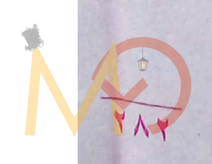
(أ) ارسم العلاقة البيانية بين (B) على المحور الأفقى، $(emf)_{max}$ على المحور الرأسى.

(ب) من الرسم أوجد :

١- قيمة كل من x ، y

٢- عدد لفات الملف.

[300 V , 0.8 T , 200 turn]



-١١

الجـــدول الآتى يعطى العلاقة بـــين قدرة الملف الابتدائى $(P_w)_p$ وقـــدرة الملف الثانوى $(P_w)_s$ المقابلة لها لمحول خافض للجهد النسبة بين عدد لفات ملفيه 20 : 1

$(P_w)_p$ (watt)	1.25	2.5	3.75	5	6.25
$(P_w)_s$ (watt)	1	2	3	4	5

(أ) ارســم العلاقة البيانية بين قدرة الملف الابتدائى $(P_w)_p$ على المحور الأفقى، قدرة الملف الثانوى $(P_w)_s$ على المحور الرأسى.

(ب) من الرسم أوجد :

١- كفاءة المحول.

٢- شدة التيار المار فى الملف الابتدائى إذا كانت شدة التيار فى الملف الثانوى 2 A وجهد الملف الابتدائى 220 V

[80 % , 0.1 A]

-١٢

محول كهربى يمكن تغيير عدد لفات ملفه الثانوى للحصول على فروق جهد مختلفة والجدول التالى يوضح العلاقة بين N_s ، V_s للملف الثانوى :

V_s (V)	48	96	120	144
N_s (turn)	50	100	125	150

(أ) ارسم العلاقة البيانية بين (V_s) على المحور الرأسى، (N_s) على المحور الأفقى.

(ب) من الرسم أوجد :

١- ميل الخط المستقيم.

٢- القدرة الناتجة من الملف الثانوى عندما تكون ($N_s = 200$ لفة) ومقاومة دائرته 75 Ω

[0.96 , 491.52 W]



الدرس الأول

دوائر التيار المتردد

١) اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

١- التيار الذى تتغير شدته دورياً من الصفر إلى نهاية عظمى ثم يعود إلى الصفر فى نصف دورة ثم ينعكس اتجاهه وتزداد شدته إلى نهاية عظمى ثم يعود إلى الصفر فى نصف الدورة الثانى .

تيار تتغير شدته واتجاهه دورياً بمرور الزمن .

٢- عدد الذبذبات (الدورات الكاملة) التى يصنعها التيار المتردد فى الثانية الواحدة .

٣- الزمن الذى يستغرقه التيار المتردد لعمل ذبذبة كاملة .

٤- جهاز يستخدم لقياس شدة التيار المتردد أو المستمر على أساس التمدد الذى تحدثه الحرارة التى يولدها التيار فى سلك الأيريديوم البلاتينى .

جهاز يستخدم لقياس القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد .

٥- الممانعة التى يلقاها التيار المتردد فى الملف بسبب حثه الذاتى .

٦- لوحان معدنيان متوازيان بينهما عازل ويقوم بتخزين الطاقة الكربية على شكل مجال كهربى .

٧- النسبة بين الشحنة المتراكمة على أى من لوحى المكثف إلى فرق الجهد بينهما .

٨- الممانعة التى يلقاها التيار المتردد فى المكثف بسبب سعته .

٩- الزاوية المحصورة بين متجهى الطور لفرق الجهد الكلى (V) وشدة التيار المتردد (I) .

---

٢) اكتب الأختيار المناسب لكل عبارة من العبارات الآتية :

١- من خواص التيار المتردد أنه .....

أ – ينعكس اتجاهه كل نصف دورة ب- يمكن تمثيل تغير التيار المار به مع الزمن بخط مستقيم

جـ - يصل فرق الجهد فيه إلى القيمة العظمى مرة واحدة كل دورة د – لا يمكن رفع أو خفض شدته

٢- تردد التيار المستخدم فى مصر هو .....

أ – 60 Hz ب – 100 Hz جـ - 50 Hz د – 70 Hz

٣- من العمليات التى لا يصلح فيها استخدام التيار المتردد ....

أ – إنارة المصابيح ب – التحليل الكهربى جـ - تشغيل المكثف د – جميع ما سبق

٤- الفكرة العلمية التى تُبنى عليها عمل الأميتر الحرارى هى .....

أ – الأثر المغناطيسى للتيار الكهربى ب – عزم الازدواج

جـ - الحث الكهرومغناطيسى د – الأثر الحرارى للتيار الكهربى

٥- يستخدم الأميتر الحرارى فى قياس ....

أ – شدة التيار المتردد فقط ب – شدة التيار المستمر فقط

جـ - شدة التيار المتردد والمستمر د – فرق الجهد المستمر

٦- تدريج الأميتر الحرارى غير منتظم لأن كمية الحرارة المتولدة فى السلك نتيجة مرور التيار فيه تتناسب طردياً مع .....

أ – مقاومة السلك ب – فرق الجهد بين طرفى السلك

جـ - شدة التيار المار فى السلك د – مربع شدة التيار المار فى السلك

٧- فى الدائرة المقابلة يكون فرق الجهد .....

مقاومة أومية عديمة الحث

$R = 5\Omega$

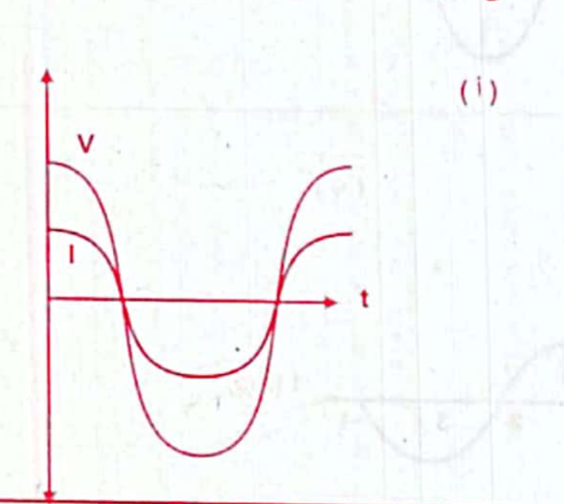
أ – متفق فى الطور مع شدة التيار

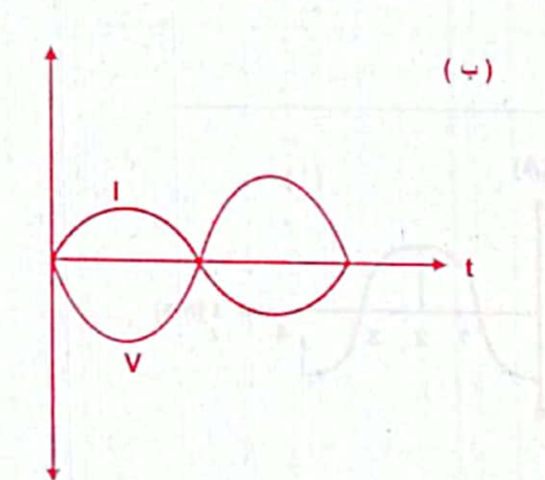
ب – متقدم على شدة التيار بزاوية طور 90°

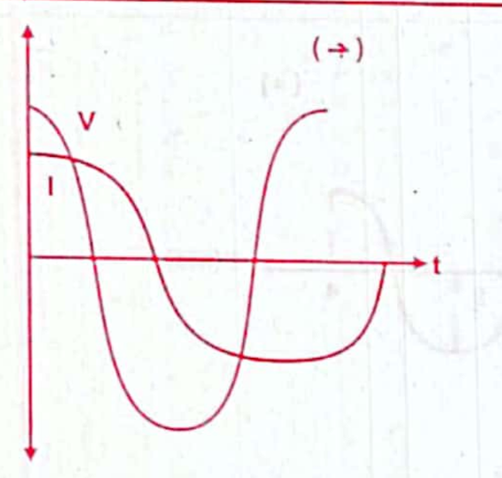
جـ - متأخر فى الطور عن شدة التيار ¾ دورة

د – يساوى شدة التيار عددياً

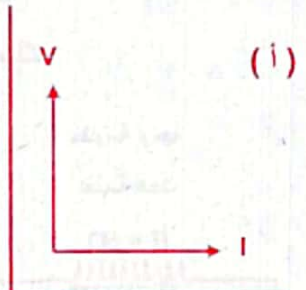
٨- أى العلاقات البيانية التالية تعبر عن تغير كل من شدة التيار (I) وفرق الجهد الكلى (V) مع الزمن فى دائرة كهربية تحتوى على مقاومة أومية عديمة الحث ومصدر للتيار المتردد ؟

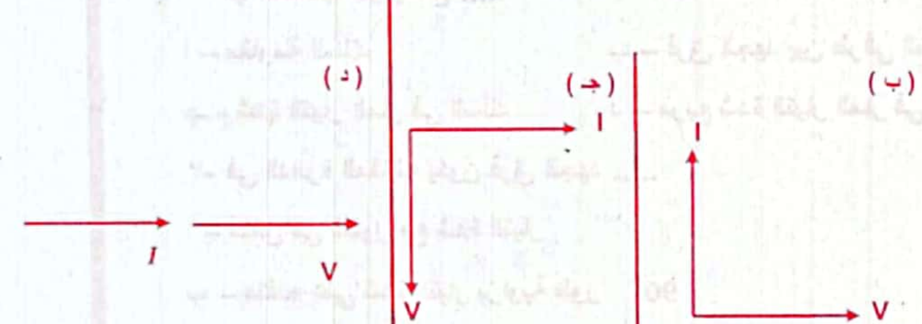




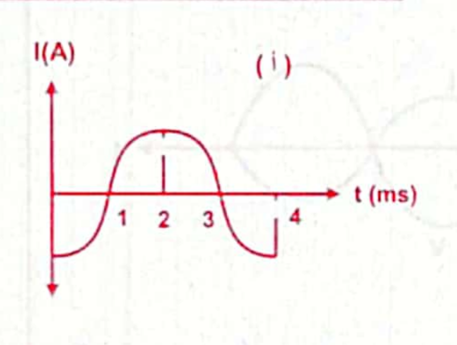


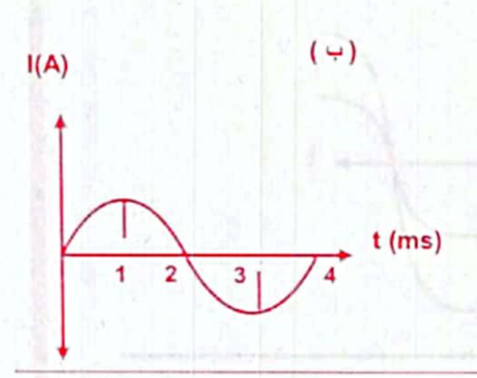
٩- أى الأشكال التالية يمثل التيار(I) وفرق الجهد الكلى (V) بالمتجهات الطورية فى مقاومة أومية عديمة الحث ؟ ....

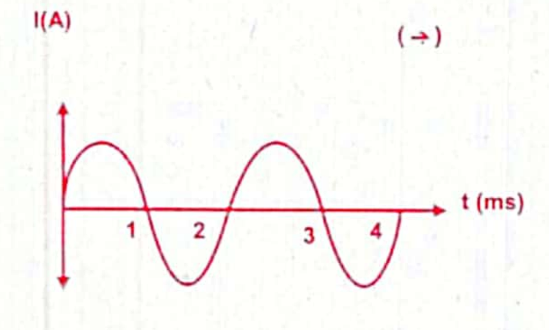


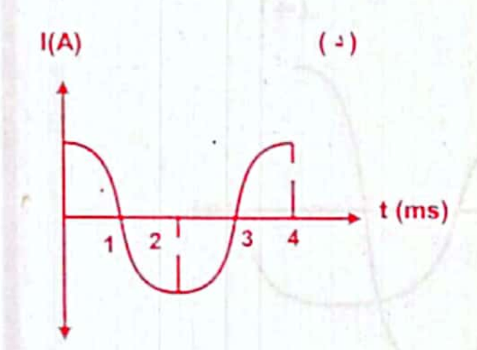


١٠- إذا كان فرق الجهد (V) بين طرفى ملف حث متصل بمصدر تيار متردد يعبر عنه الرسم البيانى المقابل فإن الرسم البيانى الذى يعبر عن شدة التيار (I) المار فيه هو ....









١١- تتعين المفاعلة الحثية لملف من العلاقة ....

أ – $X_L = f L$ ب – $X_L = 2 f L$

جـ - $X_L = 2\pi\omega L$ د – $X_L = \omega L$

١٢- ملف حث عيم المقاومة معامل حثه الذاتى 0.2 H يمر به تيار متردد تردده 50 Hz فتكون قيمة مفاعلته الحثية ....

أ – 31.4 Ω ب - 6.28 Ω جـ - 0.628 Ω د – 62.86 Ω

١٣- تيار متردد شدته 100 mA يمر خلال ملف حث عديم المقاومة معامل حثه الذاتى 0.1 H فإذا كان تردد التيار 50 Hz فإن فرق الجهد بين طرفى الملف يساوى ....

أ – 3.14 V ب – 31.4 V جـ - 314 V د – 3140 V

١٤- ملف حثه مفاعلته الحثية تساوى 1000 Ω فإذا تضاعفت قيمة كل من معامل الحث الذاتى للملف وتردد التيار المار به فإن مفاعلته الحثية تصبح ......

أ – 2000 Ω ب – 500 Ω جـ - 250 Ω د – 4000 Ω

١٥- إذا كان الرسم البيانى المقابل يعبر عن العلاقة بين قيمة المفاعلة الحثية لملف حث عديم المقاومة وتردد التيار المار به فإن مقدار معامل الحث الذاتى لهذا الملف هو ....

$X_L(\Omega)$

45°

f (Hz)

أ – 3.14 H ب – 6.28 H

جـ - 0.159 H د – 1.57 H

١٦- فى الدائرة الكهربية الموضحة ثلاث ملفات متباعدة عديمة المقاومة ومتصلة معاً على التوازى فإن المفاعلة الحثية للمجموعة هى ....

$L_1 = 0.6$ H

$L_2 = 0.2$H

$L_3 = 0.3$ H

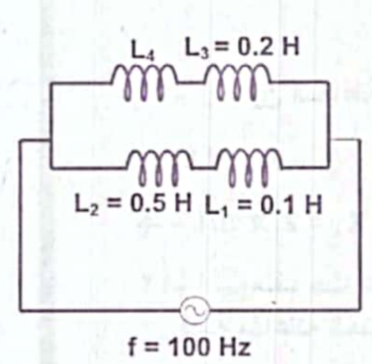
f = 50 Hz

أ – 0.1 Ω ب – 6.28 Ω جـ - 31.4 Ω د – 100 Ω

١٧- فى الدائرة الكهربية الموضحة إذا كانت الملفات متماثلة وقيمة معامل الحث لكل منها 0.3 H وبفرض إهمال المقاومة الآومية لكل منها والحث المتبادل بينها ، وكانت قيمة المفاعلة الحثية الكلية 12.56 Ω فإن تردد التيار هو ....

أ – 50 Hz ب – 60 Hz جـ - 20 Hz د – 10 Hz

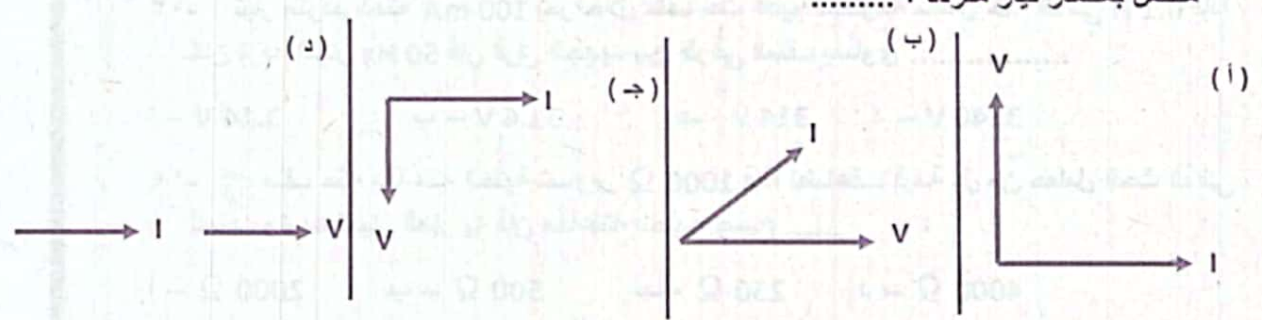




١٨- في الدائرة الموضحة إذا كانت المفاعلة الحثية للمجموعة 251.2 Ω فإن قيمة L_4 هي ......

أ – 0.5 H ب – 2 H
جـ - 1 H د – 0.8 H

١٩- أي الأشكال التالية يمثل التيار (I) وفرق الجهد الكلي (V) بالمتجهات الطورية في مكثف متصل بمصدر تيار متردد ؟.........



٢٠- إذا كانت سعة المكثف 3 μF وكان فرق الجهد بين لوحيه هو 1 V فإن الشحنة المتراكمة على أحد لوحيه هي ....

أ – 3 mC ب – 0.03 mC جـ - 0.003 mC د – 0.333 mC

٢١- في الدائرة الموضحة :

عند غلق المفتاح K فإن قيمة شدة التيار المار في الدائرة ....

أ – تزداد بمرور الزمن ب – تقل ثم تزداد

جـ - تنعدم عند تمام شحن المكثف

د – تزداد وتقل طبقاً لمنحنى جيبي

٢٢- عند توصيل مكثف بمصدر تيار متردد فإن ....

أ – التيار والجهد يكون لهما نفس الطور

ب – التيار يتقدم على الجهد بزاوية طور 90°

جـ - التيار يتأخر عن الجهد بزاوية طور 90° د) التيار ينعدم تماماً بعد فترة زمنية قصيرة

٢٣- ملف دينامو مهمل يتصل مباشرة بمكثف فإذا زاد تردد دوران الدينامو إلى الضعف فإن :

١ – المفاعلة السعوية للمكثف ...

أ – تزداد للضعف ب – تقل للنصف جـ - تزداد لأربعة أمثال د – تظل كما هي



٢ – شدة التيار العظمى المار فى الدائرة ......

أ – تزداد للضعف　　ب – تقل للنصف　　جـ - تزداد لأربعة أمثال　　د – تظل كما هى

٢٤- إذا وصل مكثف سعته $\frac{7}{22}\ \mu F$ بمصدر تيار متردد تردده 50 Hz فإن المفاعلة السعوية للمكثف تكون ....

أ – $500\ \Omega$　　ب – $2\ \Omega$　　جـ - $100\ \Omega$　　د – $10^4\ \Omega$

٢٥- مكثف ثابت السعة متصل مباشرة بمصدر تيار متردد تردده f فكانت مفاعلته السعوية 100 Ω فإذا زاد تردد التيار إلى ثلاثة أمثال فإن مفاعلته السعوية ....

أ – تزداد لثلاثة أمثال　　ب – تزداد لتسعة أمثال　　جـ - تقل للثلث　　د – تظل كما هى

٢٦- الشكل المقابل يوضح دائرتين يحتوى كل منهما على مصدر تيار متردد ومكثف فإذا كان : $\frac{2}{3} = \frac{(X_C)_1}{(X_C)_2}$ فإن :

C_1　C_2
$f_1 = f$　$F_2 = 4f$

أ - $\frac{C_1}{C_2} = \frac{3}{4}$　　ب - $\frac{C_1}{C_2} = \frac{6}{1}$

جـ - $\frac{C_1}{C_2} = \frac{8}{3}$　　د - $\frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{12}$

٢٧- فى الشكل الموضح تكون السعة الكلية لمجموعة المكثفات هى ....

$c_1 = 6\ nF$　$C_3 = 18\ nF$　$C_2 = 3\ nF$

أ – 20 nF　　ب – 21 nF　　جـ - 16 nF　　د – 6 nF

٢٨- فى الشكل المقابل :

إذا كانت قيمة سعة كل مكثف C تكون السعة الكلية ....

أ – 1.5 C　　ب – 3 C　　جـ - $\frac{2}{3}C$　　د – C

٢٩- فى الشكل المقابل :

إذا كانت قيمة سعة كل مكثف 1 pF تكون السعة الكلية ...

أ – 4 pF　　ب – 2 pF　　جـ - ½ pF　　د – 1 pF

٣٠- فى الشكل المقابل : إذا كانت جميع المكثفات متساوية فى السعة والسعة الكلية للمجموعة 10 µF فإن سعة المكثف الواحد هى ....

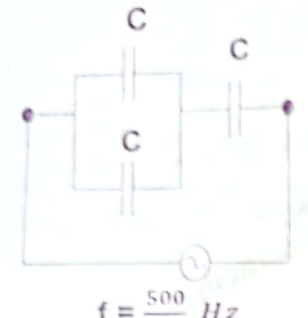
أ – 10 µF　　ب – 50 µF　　جـ - 2 µF　　د – 12 µF

٣١- فرق الجهد المتردد يسبق التيار بزاوية 90^0 عندما يمر التيار المتردد فى ....

أ)ملف حث مقاومته الأوميه مهمل　　ب)مقاومة أومية　　ج) مكثف

٣٢- اذا كانت المفاعلة الحثية لملف Ω 440 L حيث L هى المفاعلة الحثية للملف فيكون تردد التيار =......

(أ) 140 HZ (ب) 400 HZ (ج) 70 HZ (د) 44 HZ



$f = \frac{500}{3.14}\ Hz$

٣٣- في الشكل الموضح :

إذا كانت جميع المكثفات متساوية فى السعة وكانت المفاعلة السعوية الكلية 50 Ω

فإن قيمة سعة كل مكثف C تساوى ...... ($\pi = 3.14$)

أ - 2 µF ب - 10 µF جـ - 20 µF د - 50 µF

30µF 15µF

C

$f = \frac{100}{\pi}$ Hz

V = 500 V

٣٤- في الشكل الموضح :

إذا كانت قيمة التيار الفعال المار فى الدائرة هى 2 A فإن قيمة سعة المكثف C تساوى ....

أ – 15 µF ب – 10 µF جـ- 20 µF د – 50 µF

---

٣) ماذا نعنى بقولنا أن :

١ – تردد التيار = 50 Hz ٢ – المفاعلة الحثية لملف = 50 Ω

٣ – سعة مكثف = 5 µF ٤ – المفاعلة السعوية لمكثف = 600 Ω

---

٤) علل لما يأتى :

١- تستخدم خاصية الأثر الحرارى للتيار المتردد كأساس لعمل الأميتر الحرارى .

٢- يصنع السلك المشدود بين المسمارين فى الأميتر الحرارى من سبيكة الأيريديوم البلاتينى .

٣- يوصل بسلك الأيريديوم البلاتينى فى الأميتر الحرارى مقاومة R على التوازى .

٤- يدمج الأميتر الحرارى فى الدائرة الكهربية على التوالى .

٥- تدريج الأميتر الحرارى غير منتظم .

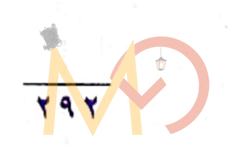
٦- يستخدم الأميتر الحرارى فى قياس شدة التيار المتردد وشدة التيار المستمر .

٧- وجود نسبة خطأ فى دلالة الأميتر الحرارى (الخطأ الصفرى) .

٨- غالباً ما يشد السلك فى الأميتر الحرارى على لوحة من مادة لها نفس معامل التمدد للسلك مع عزله عنها .

٩- يكون لفرق الجهد وشدة التيار فى مقاومة عديمة الحث نفس الطور .

فى المقاومة الأومية عديمة الحث يزداد التيار والجهد معاً حتى يصلا لنهاية عظمى ويهبطا معاً حتى يصلا للصفر .



١٠- عند الترددات العالية جداً يكاد ينعدم مرور التيار المتردد فى ملف الحث .
تصل المفاعلة الحثية لملف الحث لقيم كبيرة جداً عند الترددات العالية .

١١- مرور التيار المتردد فى ملف حث عديم المقاومة لا ينتج عنه فقد فى القدرة الكهربية .

١٢- عند زيادة عدد لفات الملف تزداد المفاعلة الحثية له لمرور تيار متردد ثابت التردد .

١٣- تزداد المفاعلة الحثية لملف عند وضع قضيب من الحديد المطاوع داخله وإمرار نفس التيار المتردد فيه .

١٤- عند توصيل مجموعة من ملفات الحث على التوازى فإن المفاعلة الحثية المكافئة لهم تكون أقل من المفاعلة الحثية لأى منهم .

١٥- عند توصيل مكثف بمصدر كهربى مستمر فإن التيار يمر لفترة قصيرة ثم ينعدم .

١٦- لا تسبب المفاعلة السعوية للمكثف فقد فى القدرة الكهربية .

١٧- عند مرور تيار كهربى ذو تردد عالٍ فى مكثف فإن الدائرة الكهربية تكاد تكون مغلقة .
تقل المفاعلة السعوية لمكثف عند زيادة تردد التيار المار فيه .

١٨- عند توصيل مجموعة من المكثفات على التوازى فإن المفاعلة السعوية للمجموعة تكون أقل من المفاعلة السعوية لكل مكثف منفرداً .

١٩- المفاعلة الحثية لملف التيار المستمر تساوى صفر بينما المفاعلة السعوية للتيار المستمر تساوى ما لا نهاية .

٢٠- يفضل التيار المتردد عن التيار المستمر فى نقله من أماكن انتاجه الى أماكن استهلاكه .

٢١- يستخدم الأميتر الحرارى فى قياس كلا من شدة التيار المتردد وشدة التيار المستمر .

٢٢- عند قطع جزء من لفات الملف الحلزونى وتوصيل الجزء الباقى بنفس المصدر المتردد فان مفاعلته الحثيه تقل .

٢٣- لا يمر التيار المستمر فى دائرة المكثف بينما يمر التيار المتردد فيها .

٢٤- تستخدم المكثفات فى فصل التيارات منخفضة التردد عن التيارات مرتفعة التردد .

٢٥- تقل المفاعلة السعوية لمكثف عند زيادة تردد التيار المار فيه .

٢٦- عند توصيل مجموعة من المكثفات على التوازى فان المفاعلة السعوية للمجموعة تكون أقل من المفاعلة السعوية لكل مكثف منفردا .

---

٥) ما المقصود بكل مما يأتى :

١ ــ التيار المتردد
٢ ــ تردد التيار المتردد
٣ ــ الزمن الدورى للتيار المتردد
٤ ــ المفاعلة الحثية لملف
٥ ــ المكثف
٦ ــ سعة المكثف
٧ ــ المفاعلة السعوية لمكثف

---

٦) ما العوامل التى يتوقف عليها كل من :

١ ــ زاوية انحراف مؤشر الأميتر الحرارى
٢ ــ المفاعلة الحثية لملف حث
٣ ــ المفاعلة السعوية لمكثف



٧) ماذا يحدث فى كل مما يأتى :

١- مرور تيار متردد فى مقاومة أومية بالنسبة لدرجة حرارتها .

٢- عند تثبيت سلك البلاتين ةالأيريديوم البلاتينى على لوح معدنى مختلف عن مادة السلك فى معامل التمدد الحرارى .

٣- مرور تيار مستمر فى الأميتر الحرارى .

مرور تيار متردد فى الأميتر الحرارى .

٤- قطع التيار عن دائرة تحتوى على الأميتر الحرارى .

٥- انقطاع خيط الحرير فى الأميتر الحرارى .

٦- مرور تيار متردد فى ملف حث بالنسبة لزاوية الطور بين الجهد والتيار .

٧- مرور تيار متردد ذو تردد عالى جداً فى ملف حث بالنسبة لقية X_L

٨- لف أسلاك ملف لفا مزدوجا بالنسبة للمفاعلة الحثية للملف .

٩- تقليل المسافات بين لفات الملف الحلزونى الى النصف بالنسبة للمفاعلة الحثية للملف .

١٠- ادخال قلب من الحديد المطاوع (ساق من الألمونيوم) فى ملف حلزونى بالنسبة للمفاعلة الحثية للملف .

١١- توصيل مكثف بمصدر تيار مستمر .

١٢- مرور تيار متردد فى مكثف بالنسبة لزاوية الطور بين الجهد والتيار .

١٣- زيادة تردد تيار متردد فى دائرة مكثف بالنسبة لقيمة X_C .

١٤- زيادة سعة مكثف يمر فى دائرته تيار متردد بالنسبة لقيمة X_c .

١٥- زيادة سرعة دوران ملف الدينامو بالنسبة لقيمة المفاعلة السعوية لمكثف متصل بطرفى الدينامو .

---

٨) اذكر وظيفة أو استخداماً واحداً لكل مما يأتى :

١ – التيار المتردد .   ٢ – التيار المستمر .   ٣ – الأميتر الحرارى .

٤ – سلك الأيريديوم البلاتينى فى الأميتر الحرارى .

٥ – خيط الحرير فى الأميتر الحرارى .   ٦ – البكرة فى الأميتر الحرارى .

٧ – الملف الزنبركى فى الأميتر الحرارى .

٨ – المقاومة R المتصلة على التوازى بسلك الأيريديوم البلاتينى فى الأميتر الحرارى .

٩- المكثف الكهربى .

---

٩) قارن بين كل مما يأتى :

١- التيار المتردد والتيار المستمر .

٢- الأميتر الحراى والأميتر ذو الملف المتحرك (من حيث : فكرة العمل – سبب حركة المؤشر على التدريج – الاستخدام – التدريج – التأثر بحرارة الجو – حركة المؤشر – سبب اتزان المؤشر – وظيفة الملف الزنبركى)



٣- قراءة أميتر حرارى متصل مع ملف حث ومصدر كهربى فى دائرة مغلقة عند مرور تيار متردد وتيار مستمر لهما نفس ق . د . ك

٤- المكثف والملف (من حيث : نوع الطاقة المختزنة فى كل منهما عند توصيلهما بمصدر كهربى)

٥- المفاعلة السعوية والمفاعلة الحثية (من حيث : تأثير زيادة التردد على كل منهما)

---

١٠) متى :

١- يتقدم فرق الجهد على التيار بمقدار $90°$ فى دائرة تيار متردد .

٢- يتأخر فرق الجهد على التيار بمقدار $90°$ فى دائرة تيار متردد .

٣- تنعدم المفاعلة الحثية لملف حث فى دائرة مغلقة .

٤- تصبح المفاعلة السعوية لمكثف = مالانهاية .

٥- تقترب قيمة المفاعلة السعوية لمكثف ثابت السعة متصل بمصدر تيار متردد من الصفر .

---

١١) اذكر شرط حدوث كلا من :

١- عدم ظهور تأثير حرارة الجو على سلك الأميتر الحرارى .

٢- معايرة الأميتر الحرارى .

٣- ثبات مؤشر الأميتر الحرارى مع مرور تيار خلاله ذو قيمة معينة .

---

١٢) أسئلة متنوعة :

١- ما مميزات التيار المتردد ؟

٢- بيِّن بالرسم مع كتابة البيانات تركيب الأميتر الحرارى ثم اشرح كيفية عمله .

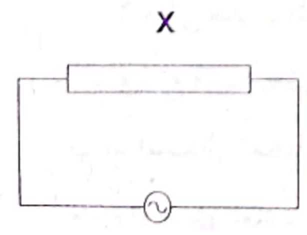
٣- اذكر بالفكرة العلمية (الأساس العلمى) للأميتر الحرارى .

٤- ما عيوب الأميتر الحرارى ؟ وكيف يمكن تلافيها ؟

٥- كيف يتم تدريج الأميتر الحرارى ؟

٦- كيف نحسب السعة الكلية لعدة مكثفات متصلة معاً :

أ – على التوالى ب – على التوازى

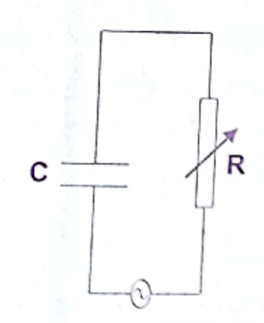


٧- فى الدائرة الكهربية الموضحة :

ما الفرق فى الطور بين شدة التيار وفرق الجهد الكلى للتيار المتردد إذا كان العنصر X هو :

أ – مقاومة أومية ب – ملف حث عديم المقاومة جـ - مكثف





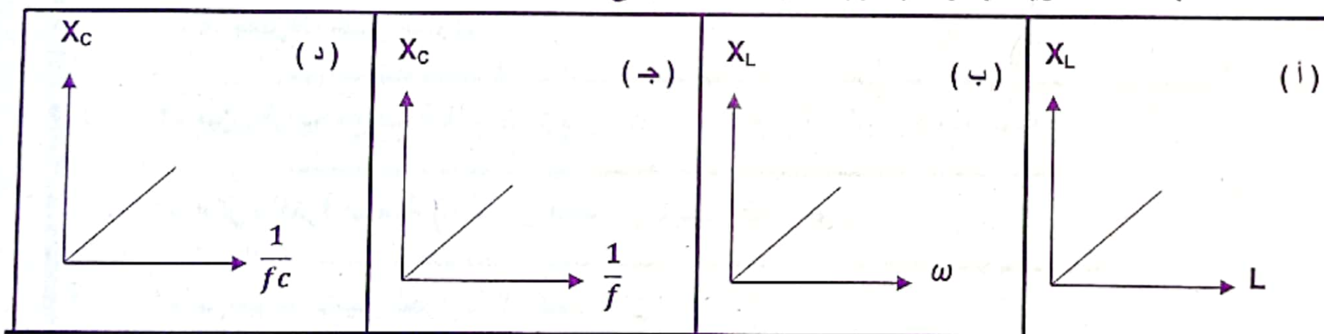
٨- مولد كهربى مقاومته مهملة تردده f متصل على التوالي مع مكثف ذى لوحين متوازيين سعته C ومقاومته R كما هو موضح بالشكل المقابل ، عدلت المقاومة المتغيرة حتى أصبحت زاوية الطور بين التيار فى الدائرة والقوة الدافعة الكهربية المستعملة 60^o ، وضح أن العلاقة التى تربط بين كل من C , R , F يمكن تمثيلها على الصورة :
$(2\,\pi\,fCR)^2$

٩- مولد تيار متردد يمكن تغيير سرعة دوران ملفه ، وبالتالى تغير تردد التيار الكهربى المتولد منه ، بيِّن كيف تتغير النهاية العظمى لفرق الجهد $(V_{max} = NBA\omega)$ بين طرفيه مع زيادة التردد ، إذا أدمجت فى دائرة امولد مقاومة أومية R عديمة الحث ثم استبدلت بملف حث L وبعد ذلك استبدل الملف بمكثف C عديم المقاومة الأومية ، أوجد النهاية العظمى لشدة التيار فى كل حالة موضحاً العلاقة بينها وبين تردد التيار .

١٠- اكتب الكميات الفيزيائية التى تتعين من العلاقات الرياضية الآتية :

أ - $V_{max}\sin\omega t$ ب - $2\,\pi\,f$ جـ - ωL د - $\frac{1}{X_C\,C}$

١١- اكتب العلاقة الرياضية وما يساويه الميل لكل مما يأتى :



" حيث (X_L) المفاعلة الحثية لملف ، (L) معامل الحث الذاتى لملف ، (ω) السرعة الزاوية ، (X_C) المفاعلة السعوية لمكثف ، (f) التردد ، (C) سعة المكثف "

١٢- ملف حث عديم المقاومة متصل بأميتر حرارى ومصدر تيار متردد على التوالى ماذا يدث لقراءة الأميتر الحرارى مع ذكر السبب عند :

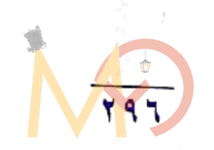
أميتر حرارى

أ – وضع قلب معدنى داخل الملف .

ب – استبدال المصدر بمصدر آخر له نفس القيمة الفعالة للجهد ولكن تردده أقل .

جـ - توصيل الملف بملف آخر مماثل له على التوازى .

د – توصيل الملف بملف آخر مماثل له على التوالى .



١٣- وضح لماذا :

أ – يتقدم فرق الجهد على التوالى فى الطور بمقدار ¼ دورة عند مرور تيار متردد فى ملف حث عديم المقاومة الأومية .

ب – يتأخر فرق الجهد على التيار فى الطور بمقدار ¼ دورة عند مرور تيار متردد فى مكثف .

١٤- اكتب العلاقة الرياضية المستخدمة فى حساب كلا من :

(أ) المفاعلة الحثية لملف حث عديم المقاومة .

(ب) المفاعلة الحثية الكلية لملفى حث يتصلان على التوازى .

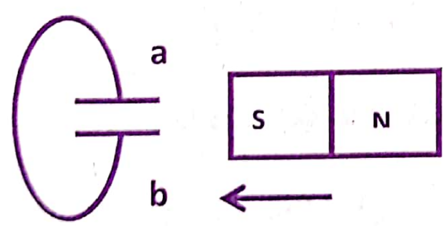
(ج) سعة المكثف بدلالة خصائصة .

١٥- أثبت أن المقدار $\sqrt{\frac{L}{c}}$ له نفس وحدات قياس المقاومة حيث (L) هى الحث الذاتى للملف و (c) سعة المكثف .

١٦- وضح أن المقدار $\frac{L}{R}$ له نفس وحدات قياس الزمن حيث (L) هى الحث الذاتى للملف و (R) المقاومة الأومية .

١٧- وضح أن المقدار (RC) له نفس وحدات الزمن حيث (C) هى سعة المكثف و (R) المقاومة الأومية .

١٨- فى الشكل الموضح أمامك يتحرك قضيب مغناطيسى داخل حلقة معدنية بها مكثف حدد قطبية المكثف b & a





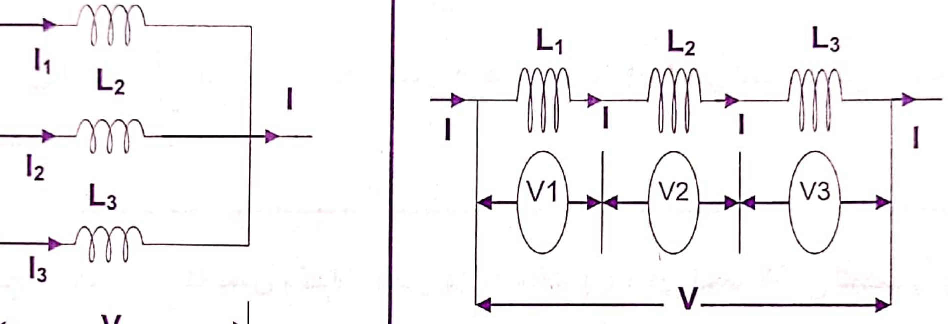
إرشادات لحل المسائل

- لتعيين المفاعلة الحثية لملف : $X_L = 2\pi f L = \omega L\,(\Omega)$

حيث : $$L = \frac{\mu A N^2}{l}\ (H)$$

- لمقارنة بين المفاعلة الحثية لملفين : $$\frac{(X_L)_1}{(X_L)_2} = \frac{f_1 L_1}{f_2 L_2}$$

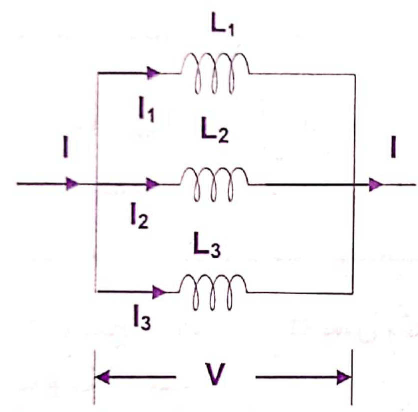
إذا وصلت الملفات على التوالى



$$L = L_1 + L_2 + L_3 + \ldots\ldots$$

$$X_L = (X_L)_1 + (X_L)_2 + (X_L)_3 + \ldots\ldots$$

إذا وصلت الملفات على التوازى



$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \cdots$$

$$\frac{1}{X_L} = \frac{1}{(X_L)_1} + \frac{1}{(X_L)_2} + \frac{1}{(X_L)_3} + \ldots$$

فى حالة موصلان على التوازى

$$L = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2}\ ,\ X_L = \frac{(X_L)_1\,(X_L)_2}{(X_L)_1 + (X_L)_2}$$

إذا كانت المفاعلات الحثية للملفات متساوية وعددها (n)

توالى	توازى
$L = nL_1$	$L = \frac{L_1}{n}$
$X_L = n(X_L)_1$	$X_L = \frac{(X_L)_1}{n}$

- لتعيين شدة التيار المتردد فى دائرة تحتوى على ملف حث عديم المقاومة الأومية

$$I = \frac{V_L}{X_L}$$

- لتعيين سعة المكثف : $$C = \frac{Q}{V}\ (F)$$

- لتعيين المفاعلة السعوية لمكثف : $$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{\omega C}\ (\Omega)$$

- لتعيين المفاعلة الحثية لملف :

$$X_L = 2\pi fL = \omega L \ (\Omega)$$

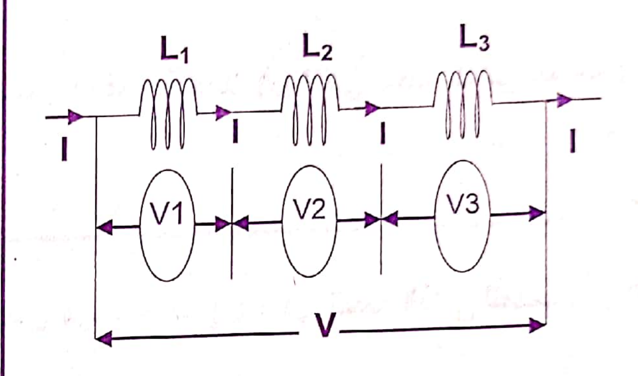
حيث :

$$L = \frac{\mu A N^2}{l} \ (H)$$

- لمقارنة بين المفاعلة الحثية لملفين :

$$\frac{(X_L)_1}{(X_L)_2} = \frac{f_1 L_1}{f_2 L_2}$$

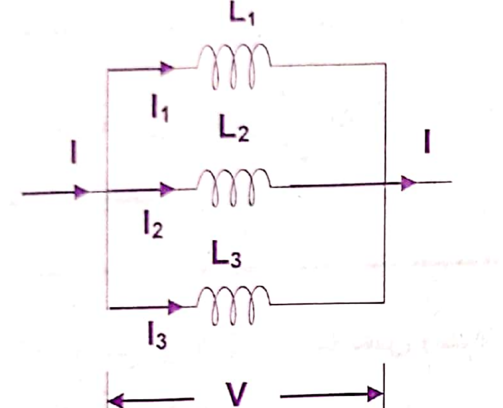
+ إذا وصلت الملفات على التوالى



$$L = L_1 + L_2 + L_3 + \ldots\ldots$$

$$X_L = (X_L)_1 + (X_L)_2 + (X_L)_3 + \ldots\ldots$$

إذا وصلت الملفات على التوازى



$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \cdots$$

$$\frac{1}{X_L} = \frac{1}{(X_L)_1} + \frac{1}{(X_L)_2} + \frac{1}{(X_L)_3} + \ldots$$

فى حالة موصلان على التوازى

$$L = \frac{L_1 L_2}{L_1 + L_2} \ , X_L = \frac{(X_L)_1 (X_L)_2}{(X_L)_1 + (X_L)_2}$$

إذا كانت المفاعلات الحثية للملفات متساوية وعددها (n)

$$L = nL_1 \qquad L = \frac{L_1}{n}$$

$$X_L = n(X_L)_1 \qquad X_L = \frac{(X_L)_1}{n}$$

- لتعيين شدة التيار المتردد فى دائرة تحتوى على ملف حث عديم المقاومة الأومية

$$I = \frac{V_L}{X_L}$$

- لتعيين سعة المكثف :

$$C = \frac{Q}{V} \ (F)$$

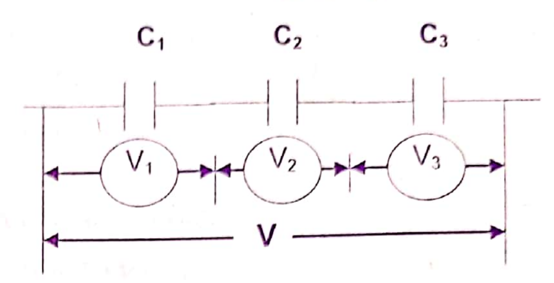
- لتعيين المفاعلة السعوية لمكثف :

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{\omega C} \ (\Omega)$$



- للمقارنة بين المفاعلة السعوية لملفين : $\frac{(X_C)_1}{(X_C)_2} = \frac{f_2C_2}{f_1C_1}$
- لتعيين المفاعلة السعوية المكافئة لعدة مكثفات :

إذا وصلت المكثفات على التوالى



$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \cdots$$

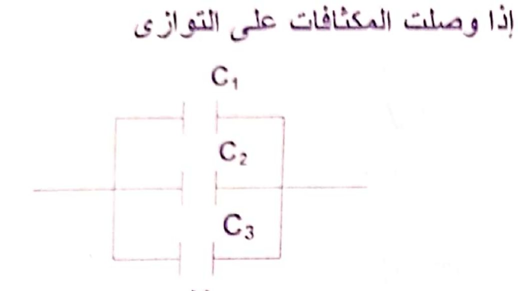
$$X_C = (X_C)_1 + (X_C)_2 + (X_C)_3 + \ldots$$

فى حالة مكثفان موصلان على التوالى

$$C = \frac{C_1C_2}{C_1 + C_2}$$

$$X_C = (X_C)_1 + (X_C)_2$$

إذا وصلت المكثفات على التوازى



$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \ldots$$

$$\frac{1}{X_C} = \frac{1}{(X_C)_1} + \frac{1}{(X_C)_2} + \frac{1}{(X_C)_3} + \ldots$$

فى حالة مكثفان موصلان على التوازى

$$C = C_1 + C_2$$

$$X_C = \frac{(X_C)_1 (X_C)_2}{(X_C)_1 + (X_C)_2}$$

إذا كانت المكثفات متساوية السعة وعددها (n)

التوالى:

$$C = \frac{C_1}{n}$$

$$X_C = n\,(X_C)_1$$

التوازى:

$$C = nC_1$$

$$X_C = \frac{(X_C)_1}{n}$$

- لتعيين شدة التيار المتردد فى دائرة تحتوى على مكثف : $I = \frac{V_C}{X_C}$

١٣) مسائل :

المفاعلة الحثية X_L

١- ملف حثه الذاتى 0.7 H مهمل المقاومة وصل مع مصدر تيار متردد قوته الدافعة 120 V وتردده 50 Hz ، احسب :

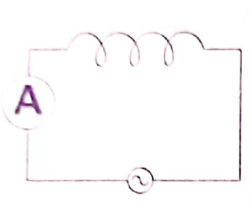
أ – المفاعلة الحثية للملف ب – شدة التيار المار فى الدائرة



٢- ملف حث مقاومته الأومية مهملة عندما يمر به تيار متردد تردده f تكون مفاعلته الحثية 12 Ω وإذا زاد تردده بمقدار 20 Hz تصبح مفاعلته الحثية 18 Ω ، احسب تردد التيار فى الحالتين ، ثم احسب معامل الحث الذاتى للملف .

٣- ملف حث معامل حثه الذاتى 2 H ومقاومته الأومية مهملة وصل بمصدر جهد تيار متردد قيمته العظمى $100\sqrt{2}$ V وتردده 40 Hz ، احسب مفاعلته الحثية .

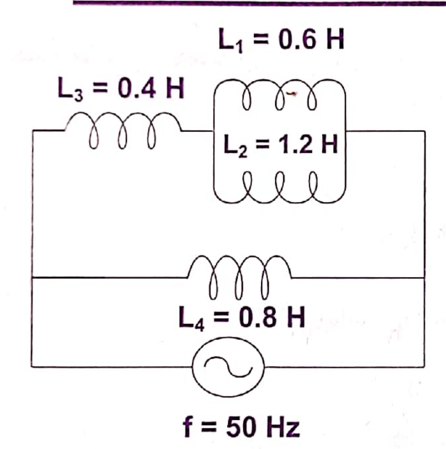
٤- فى الدائرة الموضحة :
إذا كانت قراءة الأميتر الحرارى هو 4 A ، احسب معامل الحث الذاتى للملف علماً بأن مقاومته الأومية مهملة .



V = 240 V

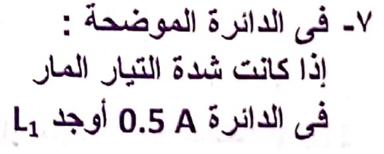
f = 50 Hz

٥- فى الدائرة الموضحة :
احسب المفاعلة الحثية الكلية بفرض إهمال الحث المتبادل بين الملفات .



٦- ثلاثة ملفات حث مقاومتها الأومية مهملة ومعامل الحث الذاتى لكل منها L1 = L ، L2 = 2 L ، L3 = 3 L وصلت معاً بشكل معين بمصدر تيار متردد تردده $\frac{500}{11}\ Hz$ فكانت قيمة المفاعلة الحثية الكلية لهم ($200\ \pi$ L Ω) وضح بالرسم كيفية توصيلهم معاً .

٧- فى الدائرة الموضحة :
إذا كانت شدة التيار المار فى الدائرة 0.5 A أوجد L_1



L_3 = 1 H L_2 = 0.8 H

L_1

V = 300 V

$f = \frac{500}{\pi}$ Hz



٨- ملف حلزونى عدد لفاته 100 لفة ومساحة كل لفة من لفاته $10\ cm^2$ وطوله 25 cm وصل بمصدر جهد متردد تردده $\frac{200}{\pi}$ Hz احسب المفاعلة الحثية للملف عندما يكون

أ- داخل الملف هواء معامل نفاذيته $4\pi \times 10^{-7}\ \frac{T.m}{A}$

ب- داخل الملف حديد معامل نفاذيته $3 \times 10^{-3}\ \frac{T.m}{A}$

٩- ملف عدد لفاته N وطوله ℓ ومساحة وجهه A وملف آخر عدد لفاته 2 N وطوله 2ℓ ومساحة مقطعه 2 A احسب النسبة بين الحث الذاتى للملفين بفرض إهمال الحث المتبادل بينهما .

١٠- مجموعة متماثلة من ملفات الحث أدمجت فى دائرة يمر بها تيار تردده 50 Hz على التوالى فكانت المفاعلة الحثية لها هى 50 Ω وإذا وصلت نفس الملفات على التوازى فى نفس الدائرة كانت المفاعلة الحثية لها معاً 2 Ω احسب :

أ – عدد اللفات . ب – المفاعلة الحثية للملف الواحد .

جـ - معامل الحث الذاتى لكل منها .

(بفرض إهمال المقاومة الأومية للملفات والحث المتبادل بينها)

١١- احسب المفاعلة الحثية لملف من طبقة واحدة عدد لفاته 300 لفة وملفوف حول قضيب أسطوانى من الحديد نفاذيته 0.002 وبر/ أمبير ز متر ونصف قطره 2.1 سم وطوله 15 سم ويتصل بمصدر كهربى تردده 50 هيرتز .

١٢- تتكون الدائرة المقابلة من ملفات حث عديمة المقاومة الأومية ومصدر متردد، **أوجد :**

(أ) شدة التيار الكلى.

(ب) شدة التيار فى كل ملف.

(علمًا بأن : $\pi = 3.14$) [100 A , 100 A , 80 A , 20 A]

L_1=12 mH

628 V
50 Hz

L_2=10 mH

L_3= 40 mH

١٣-

فى الدائرة الموضحة أمامك :

خمسة ملفات حثية، إذا علمت أن الحث الذاتى لكل منها 50 mH، **أوجد** الحث الذاتى الكلى بين النقطتين A ، B

[50 mH]

L_1 L_2 C L_3 L_5 A D B L_4

المفاعلة السعوية X_C وتوصيل المكثفات

١٤- مكثفان سعتهما $48\ \mu F$, $24\ \mu F$ أوجد السعة الكلية لهما :

أ – إذا وصلا على التوالى　　　　ب – إذا وصلا على التوازى

١٥- ثلاث مكثفات سعتها 30 & 20 & 10 ميكروفاراد وصلت على التوالى بمصدر كهربى قوته الدافعة الكهربية 200 فولت وتردده 42 هيرتز احسب :

(أ) المفاعلة السعوية الكلية　　　　(ب) شدة التيار المار فى الدائرة .

١٦- وصل مكثف سعته $200\ \mu F$ بمصدر تيار تردده $60\ Hz$ وقوته الدافعة الكهربية $20\ V$ احسب :

أ – المفاعلة السعوية للمكثف .　　　　ب – شدة التيار .

١٧- فى الدائرة الموضحة :

احسب شدة التيار المار .

C = 7μF

V = 120 V

f = 60 Hz

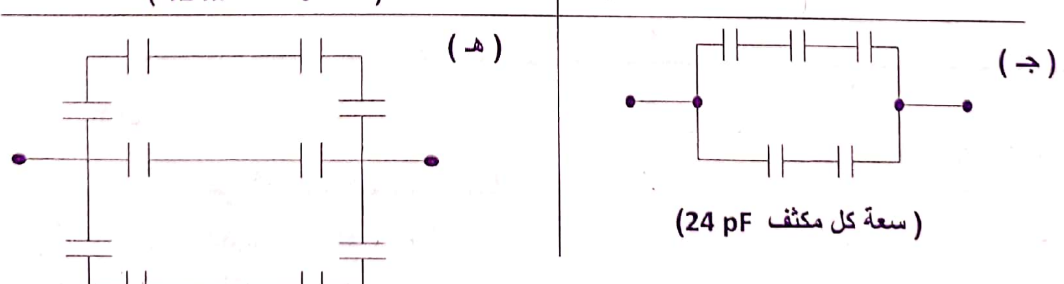
١٨- فى الدوائر الكهربية التالية ، احسب السعة الكلية لمجموعة المكثفات :

(أ)

(سعة كل مكثف 5 μF)

(ب)

(سعة كل مكثف 12 nF)



(جـ)

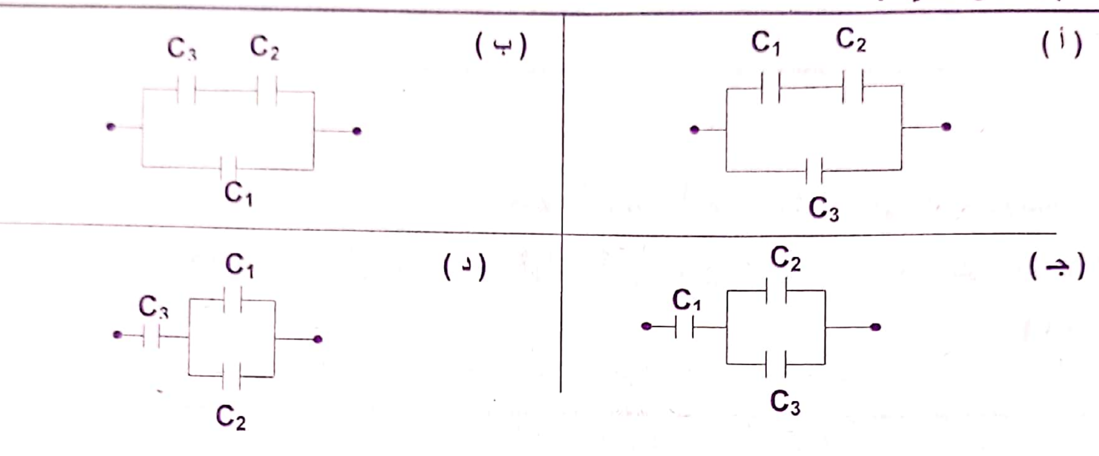
(سعة كل مكثف 24 pF)

(هـ)

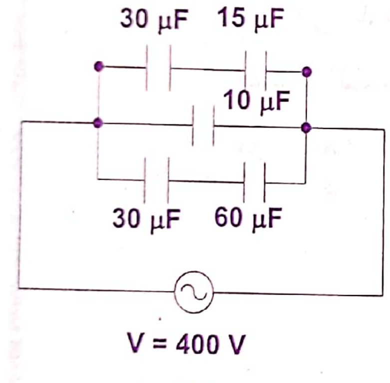
(سعة كل مكثف 3 μF)

١٩- ثلاث مكثفات السعة الكهربية لكل منها 14 μF وصلت على التوازى معاً ومع مصدر تردده 50 Hz احسب المفاعلة السعوية الكلية .

٢٠- ثلاث مكثفات C_1 , C_2 , C3 وصلت معاً على التوالى فكانت السعة المكافئة لهم 1 μF فإذا علمت أن : $C_1 = \frac{2}{3} C_2$ ، $C_1 = \frac{1}{3} C_3$ أوجد السعة المكافئة لهم عند توصيلهم كما بالأشكال التالية :



٢١- فى الدائرة الموضحة :
احسب شدة التيار الكلى المار فى المصدر الكهربى



٢٢- مكثف سعته $\frac{7000}{11}\ \mu F$ متصل بمصدر تيار متردد 20 V وتردده 50 Hz احسب :
أ – المفاعل السعوية للمكثف   ب – شدة التيار المار بالدائرة

٢٣- فى الرسم البيانى المقابل :
تتغير القوة الدافعة لملف دينامو مع الزمن فإذا وصل هذا الدينامو مع مكثف سعته 2 μF ، احسب القيمة الفعالة لشدة التيار المار فى المصدر .

-٢٤

مجموعة مكونة من مكثفين متصلين على التوازى سعة كل منهما $\frac{7}{22}$ ميكروفاراد وصلت المجموعة على التوالى بمكثف سعته $\frac{7}{22}$ ميكروفاراد ومصدر قوته الدافعة الكهربية 10 فولت وتردده 50 هيرتز ومقاومته الداخلية مهملة، احسب شدة التيار الكلى بالدائرة.

[6.67×10^{-4} A]

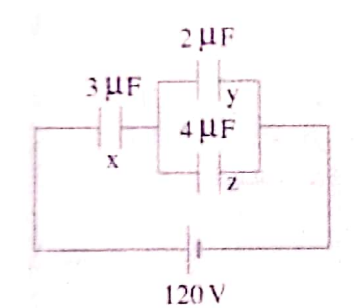
-٢٥

ثلاثة مكثفات سعتها 1 ، 2 ، 3 ميكروفاراد على الترتيب تتصل على التوالى مع مصدر تيار متردد 22 فولت، أوجد فرق الجهد بين لوحى كل مكثف.

[12 V , 6 V , 4 V]

-٢٦

فى الدائرة الكهربية الموضحة،
احسب الشحنة الكهربية المترسبة على أحد لوحى كل مكثف وفرق الجهد بين طرفى كل مكثف.



[240×10^{-6} C , 80×10^{-6} C , 160×10^{-6} C , 80 V , 40 V , 40 V]



٢٧- مســتخدمًا الدائرة الكهربية المبينة بالشكل،

أوجد كل مما يأتى عند تمام شحن المكثف :

(أ) I_1 ، I_2 ، I_3

(ب) الشحنة المترسبة على أحد لوحى المكثف.

[1.25 A , 0 , 1.25 A , 0.5 μC]

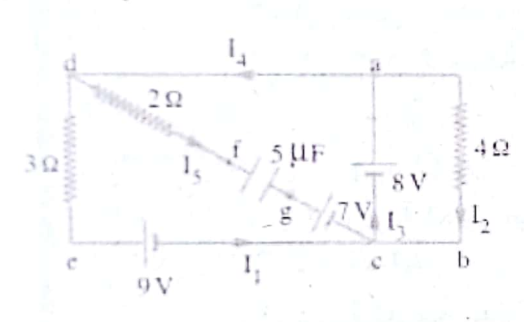
٢٨- مســتخدمًا الدائرة الكهربية المبينة بالشــكل،

احسب قيمة كل مما يأتى عند تمام شحن المكثف :

(أ) I_1 ، I_2 ، I_3 ، I_4 ، I_5

(ب) الشحنة المترسبة على أحد لوحى المكثف،

ثم حدد اللوح السالب للمكثف.



$[-\frac{1}{3}\ A\ , 2\ A\ , \frac{5}{3}\ A\ , -\frac{1}{3}\ A\ , 0\ , 5\times10^{-6}\ C]$



تابع دوائر التيار المتردد

١) اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

١- مكافئ المقاومة والمفاعلة الحثية والمفاعلة السعوية فى دائرة التيار المتردد .

٢- دائرة كهربية يحدث بها تبادل للطاقة المخزونة فى ملف ث على هيئة مجال مغناطيسى مع الطاقة المخزونة فى مكثف على هيئة مجال كهربى .

٣- دائرة كهربية تستخدم فى أجهزة الاستقبال اللاسلكى .

---

٢) اكتب الاختيار المناسب لكل عبارة من العبارات الآتية :

١- دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة R وملف حث عديم المقاومة L موصلين على التوالى فإن فرق الجهد V_L ....

أ – يتخلف بمقدار 90^oعن V_R ب – يتقدم بمقدار 90^oعن V_R

جـ - يتقدم بمقدار 180^o عن V_R د – يتخلف بمقدار 180^o عن V_R

٢- فى الدائرة المقابلة :

R = 6Ω , X_L = 8Ω

١. تكون المعاوقة الكلية Z تساوى ....

أ – 2 Ω ب – 48 Ω

جـ - 14 Ω د – 10 Ω

٢. زاوية الطور بين الجهد الكلى والتيار تساوى .... تقريباً

أ - 36^o ب - 64^o جـ - 48^o د - 53^o

٣- دائرة كهربية تحتوى على مصدر تيار متردد وملف مفاعلته الحثية ضعف مقاومته الأومية فتكون زاوية الطور بين الجهد الكلى والتيار ....

أ – 26.56^o ب - 60^o جـ - 30.7^o د – 63.4^o

٤- ملف حث مقاومته 12 Ω إذا مر به تيار تردده f كانت مفاعلته الحثية 18 Ω فتكون :

١. معاوقته الكلية فى هذه الحالة ....

أ – 20.1 Ω ب – 16.3 Ω جـ - 21.63 Ω د – 36.2 Ω

٢. معاوقته الكلية عندما يزداد التردد إلى 2 f ....

أ – 37.94 Ω ب – 22 Ω جـ - 36 Ω د – 19.99 Ω

٥- فى الدائرتين الموضحتين :

الدائرة (١): R = 20Ω , L = 0.1 H , f = 50 Hz

الدائرة (٢): R = 10 Ω , L = 0.2 H , f = 150 Hz

١. النسبة بين معاوقة الدائرة (١) إلى معاوقة الدائرة (٢) ....

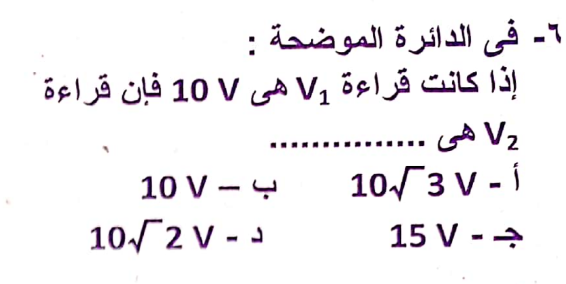
أ – 0.65 ب – 6

جـ - 0.197 د - 1.53

٢. النسبة بين زاوية الطور (بين الجهد الكلى والتيار) فى الدائرة (١) إلى زاوية الطور (بين الجهد الكلى والتيار) فى الدائرة (٢) هى ......

أ – 0.083 ب – 0.066 جـ - 1.51 د – 12



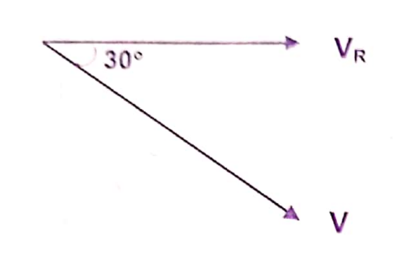


٦- فى الدائرة الموضحة :

إذا كانت قراءة V_1 هى 10 V فإن قراءة V_2 هى ....

أ - $10\sqrt{3}$ V ب – 10 V

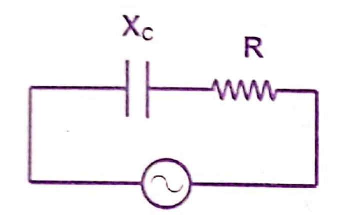
جـ - 15 V د - $10\sqrt{2}$ V



٧- إذا كان متجهى الجهد V_R , V فى دائرة تحتوى على مقاومة أومية ومكثف ومصدر تيار متردد متصلين معاً على التولى كما هو موضح بالشكل فإن ....

أ - $\frac{V_C}{V_R} = \frac{1}{2}$ ب - $\frac{R}{X_C} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

جـ - $\frac{Z}{R} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ د – لا توجد إجابة صحيحة



٨- فى الدائرة الموضحة :

عند مرور تيار تردده f تكون (X_C = R) فإذا زاد التردد إلى 2f فإن المعاوقة ....

أ – تزداد للضعف ب – تقل للنصف

جـ - تصبح 1.11 R د – لا توجد أجابة صحيحة

٩- دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة R ومكثف C موصلين على التوالى فإن V_R

أ – يتخلف بمقدار 90^o عن V_C ب – يتقدم بمقدار 90^o عن V_C

جـ - يتقدم بمقدار 180^o عن V_C د – يتخلف بمقدار 180^o عن V_C

١٠- فى دائرة التيار المتردد الموضحة :

R

3 V

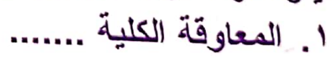
V_{eff} = 5 V

إذا كان فرق الجهد الفعال عبر المكثف C يساوى 3 V فإن الجهد عبر المقاومة R يساوى ....

أ – 1 V ب – 2 V

جـ - 3 V د – 4 V

١١- مكثف سعته $\frac{7}{22}$ µF يتصل به مقاومة أومية عديمة الحث Ω 1000 فإذا مر به



تيار متردد تردده 500 Hz فإن :

١. المعاوقة الكلية ....

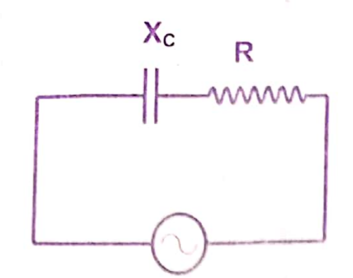
أ – Ω 1414.2 ب – Ω 2000

جـ - $\frac{7000}{22}$ Ω د – 5×10^4 Ω

٢. يتأخر الجهد الكلى عن التيار بزاوية طور ....

أ - 50^o ب - 45^o جـ - 90^o د – 63.75^o

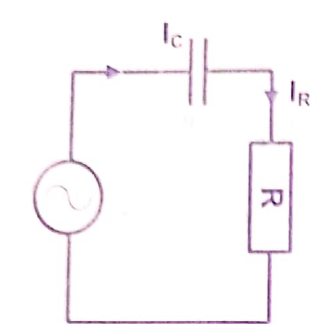




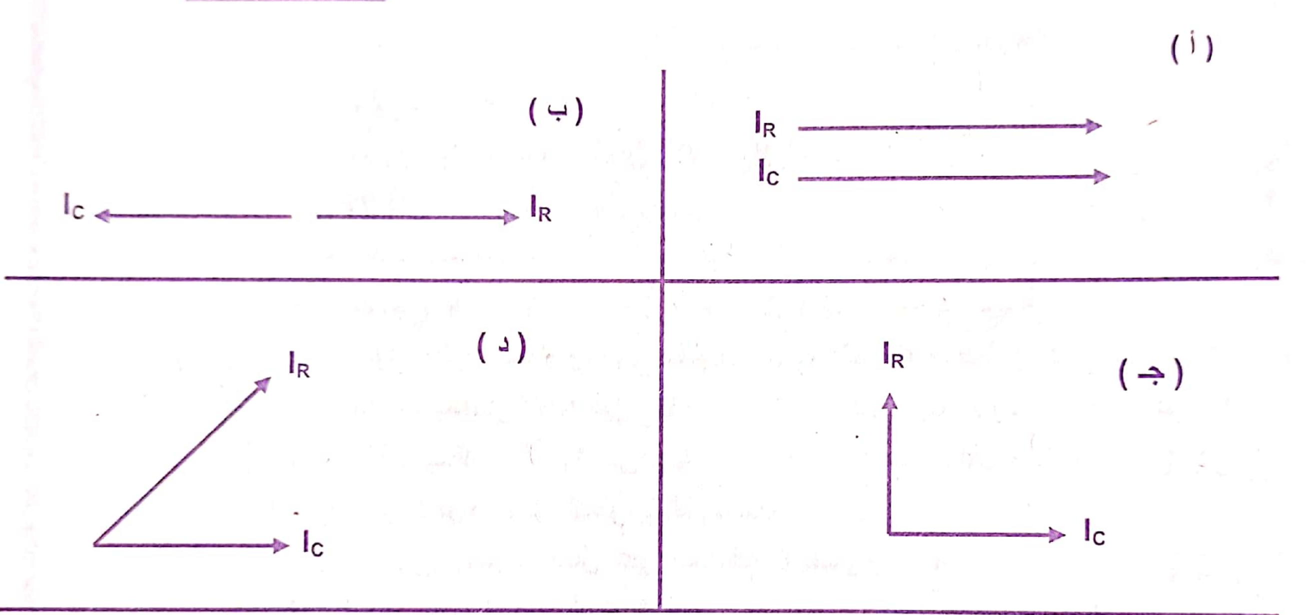
١٢- فى الدائرة المقابلة إذا كانت المفاعلة السعوية X_C ثلاثة أمثال المقاومة الأومية R فإن المعاوقة Z تساوى ....

أ - $\sqrt{2}\ R$ ب – R

جـ - $\sqrt{10}\ R$ د – 4 R



١٣- الشكل المقابل يوضح : مصدر لجهد متردد متصل بمكثف ومقاومة أى الأشكال التالية يصف وصفاً صحيحاً فرق الطور بين I_C (التيار المار فى المكثف) و I_R (التيار المار فى المقاومة) ؟ ....



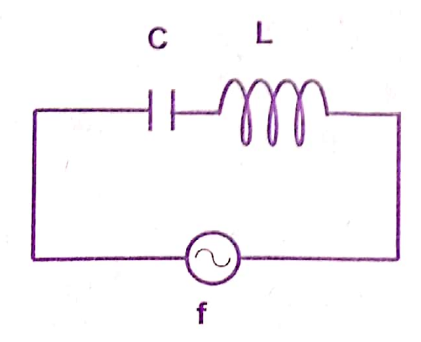
١٤- دائرة تيار متردد تحتوى على ملف حث L عديم المقاومة ومكثف C متصلة على التوالى فإن فرق الجهد V_L ....

أ – يتقدم فى الطور بمقدار 90^o عن V_C

ب – يتخلف فى الطور بمقدار 90^o عن V_C

جـ - يتفق مع V_C فى الطور

د – يتقدم فى الطور بمقدار 180^o عن V_C

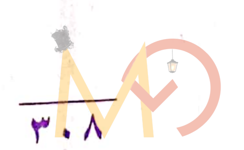


١٥- فى الدائرة الموضحة :

إذا كان $X_{C1} = 2\ X_{L1}$ عندما يكون تردد التيار f فإذا زاد تردد التيار إلى 2 f فإن ....

أ – $X_{C2} = 2\ X_{L2}$ ب – $X_{C2} = X_{L2}$

جـ - $X_{C2} = ½\ X_{L2}$ د – $X_{C2} = 4\ X_{L2}$



١٦- دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة أومية قدرها R وملف حث مفاعلته الحثية قدرها 3 R ومكثف مفاعلته السعوية قدرها 2 R متصلة على التوالى فإن زاوية الطور تساوى ....

أ - 30^o ب – 45^o جـ - 0^o د - 90^o

١٧- دائرة تيار متردد تتكون من مقاومة R وملف حث L ومكثف C موصلة على التوالى وكان $X_C = 2 X_L = 2 R$ فإن فرق الجهد الكلى ....

أ – يتقدم فى الطور بمقدار 90^o عن V_R

ب – يتقدم فى الطور بمقدار 45^oعن V_R

جـ - يتخلف فى الطور بمقدار 90^oعن V_R

د – يتخلف فى الطور بمقدار 45^o عن V_R

١٨- يتقدم فرق الجهد الكلى فى دائرة RLC متصلة على التوالى على التيار عندما يكون ....

أ – $X_L = X_C$ ب – $X_L = 0$ جـ - $X_L < X_C$ د – $X_L > X_C$

١٩- فى الدائرة الموضحة :

C = 1μF L = 2 H
R = 1000 Ω
$f = \frac{500}{\pi}$ Hz

١. تكون قيمة المعاوقة الكلية ....

أ – $1000\ \Omega$ ب – $2000\ \Omega$

جـ - $5000\ \Omega$ د - $1000\sqrt{2}\Omega$

٢. زاوية الطور بين الجهد الكلى والتيار .....

أ - 90^o ب - 30^o جـ - 45^o د - 0^o

٢٠- فى الدائرة المهتزة ....

أ – يحدث تبادل للشحنة بين البطارية والمكثف

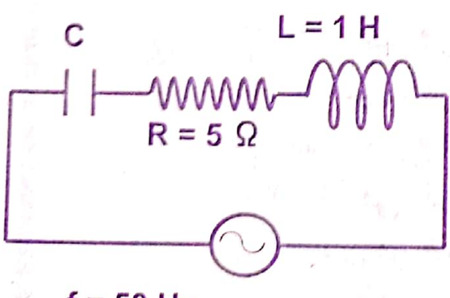
ب – يحدث تبادل للطاقة بين الملف والمكثف

جـ - يحدث زيادة فى طاقة الدائرة د – لا شئ مما سبق

٢١- يتعين تردد دائرة الرنين من العلاقة ....

أ – $f = LC$ ب - $f = \frac{1}{2\pi LC}$

جـ - $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ د - $f = \frac{1}{4\pi^2 LC}$



f = 50 Hz

V = 100 V

٢٢- فى الدائرة الموضحة :

إذا كان التيار المار هو 20 A فإن :

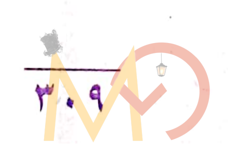
١. سعة المكثف C هى ....

أ – $10^{-5}\ \mu F$ ب – 5 F

جـ - 10^{-5} F د – 98596 F

٢. فرق الجهد عبر الملف ....

أ – 6285.7 V ب – 50 V جـ - 0 د – لا توجد أجابة صحيحة



٢٣- ملف معامل حثه الذاتى 0.1 H وضع به قلب من الحديد فإن معامل حثه الذاتى ....

أ – يساوى 0.1 H　　ب – أكبر من 0.1 H

جـ - أقل من 0.1 H　　د – يتوقف على قيمة شدة التيار المتردد المار به

٢٤- فى الدائرة الموضحة :

إذا كانت معاوقة الدائرة تساوى R فإن معامل الحث الذاتى للملف ....

R　C = 6 μF

f = 50 Hz

أ – 6 H　　ب – 1.69 H

جـ - 60.731 H　　د – لا يمكن تحديده

٢٥- الدائرة المقابل توضح مصدر تيار متردد متغير التردد (f) فإذا كان مصدر التيار له قيمة ثابتة للجهد فإن الجهد عبر المقاومة R يصل لنهاية عظمى عند تردد ....

$\frac{1}{\pi}$ H　R　$\frac{1}{\pi}$ μF　f

أ – 0　ب – 100 Hz　جـ - 250 Hz　د – 500 Hz

٢٦- تستخدم دوائر الرنين فى ....

أ – توليد الموجات الميكانيكية　　ب – أجهزة الاستقبال اللاسلكى

جـ - الاستشعار عن بُعد　　د – لا شئ مما سبق

٢٧- تردد الرنين فى دائرة RLC متصلة على التوالى يتحدد عن طريق ....

أ – المقاومة R　　ب – معامل الحث الذاتى للملف

جـ - سعة المكثف　　د – كل من ب ، جـ صحيحة

٢٨- دائرة RLC تحتوى على مكثف سعته 1 μF ومقاومة 15 Ω وملف حث معامل حثه الذاتى 0.1 H فإن تردد الرنين لهذه الدائرة هو ....

أ – 50 Hz　ب – 503.1 Hz　جـ - 1.99×10^{-3} Hz　د – 15 X 10-5 Hz

٢٩- دائرة رنين زادت سعة مكثفها إلى الضعف وقل معامل الحث الذاتى للملف إلى $\frac{1}{8}$ ما كان عليه فإن تردد دائرة الرنين ....

أ – يزداد إلى الضعف　　ب – يقل إلى النصف

جـ - يصبح أربعة أمثال الحالة الأولى　　د – يصبح ¼ الحالة الأولى

٣٠- فى دائرة الرنين إذا زاد التردد للضعف فأى من الحالات الآتية يؤدى للاحتفاظ بحالة الرنين فى الدائرة ....

أ – زيادة سعة المكثف للضعف

ب – زيادة سعة المكثف للضعف ونقص معامل الحث الذاتى للنصف

جـ - زيادة سعة المكثف للضعف وزيادة معامل الحث الذاتى للضعف

د – نقص سعة المكثف للنصف ونقص معامل الحث الذاتى للنصف



C R L

f = 50 Hz

٣١- فى الشكل الموضح :
إذا كانت الدائرة فى حالة رنين ثم زادت قيمة سعة المكثف للضعف فإن التردد الجديد الذى يحقق حالة الرنين هو ....

أ – 500 Hz   ب - $25\sqrt{2}$ Hz

جـ - 50 Hz   د – لا توجد إجابة صحيحة

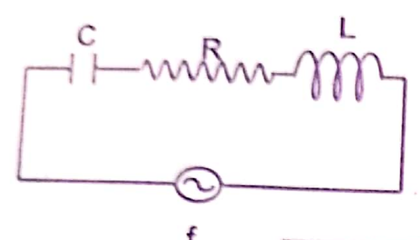
٣٢- فى دائرة الرنين يمر أقصى تيار فى الدائرة إذا ....

أ – تساوت المفاعلة الحثية للملف مع المفاعلة السعوية للمكثف

ب – كان الجهد الكلى والتيار لهما نفس الطور

جـ - كانت المقاومة الكلية هى المقاومة الأومية

د – جميع ما سبق



٣٣- فى الدائرة الموضحة :
أى من هذه الاختبارات يحقق حالة الرنين ؟ ....

L	C	f
1 H	1 μF	1000 Hz

L	C	f
10 H	10 μF	100 Hz

L	C	f
2 H	2 μF	400 Hz

L	C	f
$\frac{7}{22}$ H	$\frac{7}{22}$ μF	500 Hz

٣٤- زاوية الطور فى حالة الرنين تتعين من العلاقة ....

أ - $\tan\theta = \frac{X_L + X_C}{R}$ ب - $\tan\theta = \frac{R}{X_L - X_C}$

جـ - $\tan\theta = 0$ د - $\tan\theta = \frac{R}{X_L + X_C}$

٣٥- فى دائرة RLC متصلة على التوالى يحدث رنين عندما ....

أ – $R = X_L - X_C$ ب – $X_C = X_L$

جـ - $X_L > X_C$ د – $X_L < X_C$

٣٦- فى دائرة الاستقبال اللاسلكى يمر فى الدائرة أقصى تيار إذا كان تردد المصدر .... تردد الدائرة .

أ – أكبر من   ب – أصغر من   جـ - يساوى   د – ضعف

٣٧- عندما تكون دائرة RLC فى حالة رنين تكون المعاوقة ..... وتساوى .... للدائرة

أ – نهاية صغرى – المقاومة الأومية   ب – نهاية عظمى – المقاومة الأومية

ج – نهاية صغرى – المفاعلة الحثية   د – نهاية عظمى – المفاعلة السعوية

٣٨- زاوية الطور بين فرق الجهد الكلى والتيار فى دائرة تيار متردد تتكون من ملف حث مقاومته الاومية مهملة ومكثف ومقاومة عديمة الحث تكون مساوية للصفر عندما يكون ....

أ – $V_L = V_R$ ب – $V_L = V_C$ ج – $Z = X_C$ د – $Z = X_L$

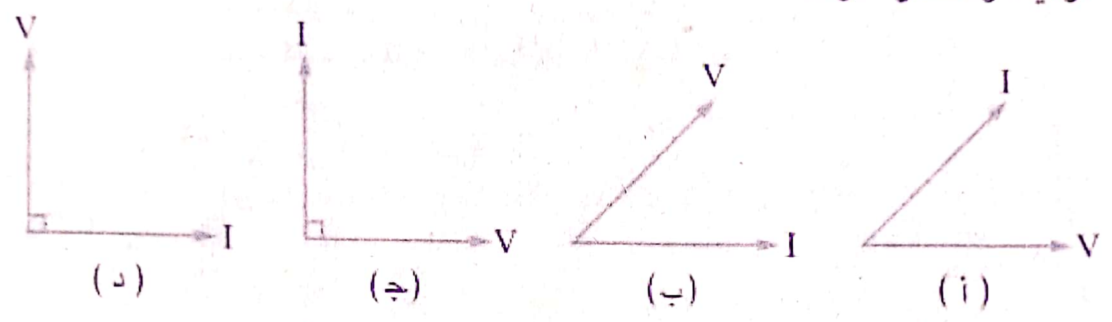


٣٩- تردد الرنين فى دائرة RLC متصلة على التوالى يتحدد عن طريق ....

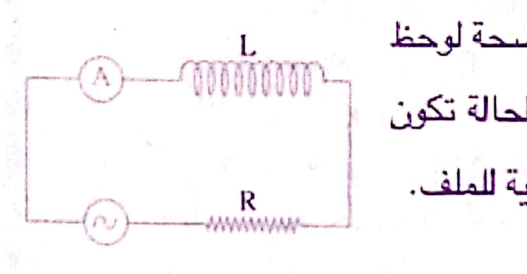
أ – المقاومة الأومية　　　ب – معامل الحث الذاتى فقط

ج – سعة المكثف فقط　　　د – الاجابتان ب & ج معا

٤٠- أى الأشـــكال الآتية يمثل متجهى الجهد والتيار فى دائـــرة تتكون من مكثف، ومقاومة أومية، ومصدر متردد ؟ ....



٤١- فـــى جزء الدائرة الموضـــح أمامك إذا كانت $V = 15\ V$، $C = 3\ \mu F$، $R = 4\ k\Omega$، $Q = 12\ \mu C$ وشدة التيار $I = 2\ mA$ فإن فرق الجهد $V_b - V_a =$ ....



(أ) $3\ V$　　(ب) $-19\ V$　　(جـ) $-3\ V$　　(د) $27\ V$

٤٢- عند إضافة مكثف على التوالى فى الدائرة الموضحة لوحظ عدم تغير قراءة الأميتـــر الحرارى، فى هذه الحالة تكون المفاعلة السعوية للمكثف .... المفاعلة الحثية للملف.

(أ) نصف　　(ب) تساوى

(جـ) ضعف　　(د) ثلاثة أمثال

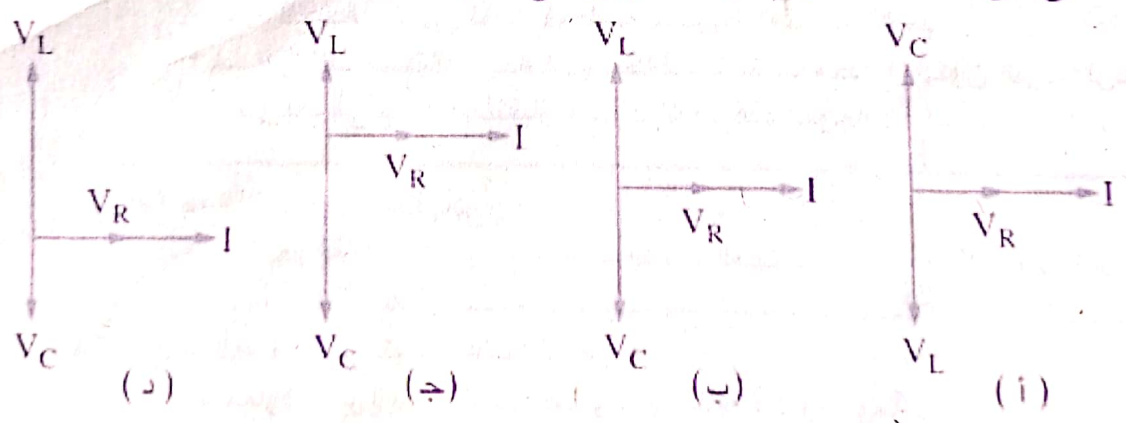
٤٣- (٢١) عند استبدال المصدر فى الدائرة الكهربية الموضحة بمصدر آخر له نفس الجهد وتردده أعلى، أى الاختيارات التالية صحيح ؟ ....

	قراءة الأميتر الحرارى A_1	قراءة الأميتر الحرارى A_2
(أ)	تزداد	تقل
(ب)	تقل	تزداد
(جـ)	تقل	تقل
(د)	تزداد	تزداد

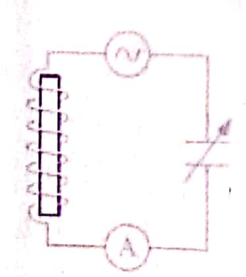
٤٤- اتصل ملف حث مهمل المقاومة الأومية مع عنصر مجهول (y) ومصدر تيار متردد كما بالشكل، فوجد أن فرق الجهد الكلى = فرق الجهد بين طرفى الملف + فرق الجهد بين طرفى y فيكون العنصر (y) ....

(أ) مقاومة أومية
(ب) ملف حث مهمل المقاومة الأومية
(جـ) مكثف
(د) ملف حث له مقاومة أومية

٤٥- أى من هذه الأشكال يمثل حالة رنين فى دائرة RLC ؟ ....



٤٦- يمثل الشكل دائرة فى حالة رنين، عند إزالة القلب الحديدى من الملف، فإن قراءة الأميتر الحرارى ....



(أ) تقل
(ب) تزداد
(جـ) تظل ثابتة
(د) تصبح صفرًا



٣) ماذا نعنى بقولنا أن :

١- معاوقة دائرة RLC = $500\ \Omega$

٢- معاوقة دائرة RC = $200\ \Omega$

٣- زاوية الطور بين الجهد الكلى والتيار فى دائرة RLC تساوى 53^0

٤- تردد الرنين فى دائرة RLC = $300\ Hz$

---

٤) علل لما يأتى :

١- من المستحيل عملياً إنتاج ملف حث عديم المقاومة .

٢- إذا وصل ملف حث له مقاومة أومية بمصدر متردد للتيار فإن فرق الجهد الكلى يتقدم على شدة التيار بزاوية θ حيث $(0^o < \theta < 90^o)$

٣- اذا وصل مكثف بمقاومة أومية ومصدر تيار كهربى متردد على التوالى فان الجهد الكلى يتأخر بزاوية طور θ على التيار .

٤- تكون القدرة الحقيقية المستنفذة فى دائرة RLC هى القدرة المستنفذة عبر المقاومة الأومية .

٥- إذا وصل مكثف بمقاومة أومية ومصدر تيار كهربى متردد على التوالى فإن التيار يتقدم بزاوية طور θ على الجهد الكلى حيث $(0^o < \theta < 90^o)$

٦- فى الدائرة المهتزة تتوقف عملية الشحن والتفريغ بعد فترة

٧- لكى تستمر عملية الشحن والتفريغ فى الدائرة المهتزة يجب تغذية المكثف بشحنات إضافية كل فترة

٨- فى حالة الرنين فى دائرة تيار متردد تكون شدة التيار نهاية عظمى وتكون المعاوقة الكلية أقل ما يمكن .

٩- فى حالة الرنين فى دائرة تيار متردد يكون التيار والجهد الكلى فى نفس الطور .

١٠- فى حالة الرنين تكون المعاوقة مساوية للمقاومة الأومية .

١١- يتطلب استقبال موجه كهرومغناطيسية بتردد محدد أن يكون التردد الرنينى لدائرة التوليف فى جهاز الاستقبال مساويا لتردد هذه الموجة .

---

٥) ما المقصود بكل مما يأتى :

١ ــ المعاوقة ٢ ــ الدائرة المهتزة ٣ ــ دائرة الرنين

---

٦) ما العوامل التى يتوقف عليها كل من :

١- معاوقة دائرة تيار متردد تحتوى على ملف حث ومقاومة .

٢- معاوقة دائرة تيار متردد تحتوى على مكثف ومقاومة .

٣- زاوية الطور بين فرق الجهد الكلى والتيار فى دائرة بها ملف حث له مقاومة أومية .

٤- قيمة التيار فى دائرة تيار متردد بها مكثف ومقاومة أومية على التوالى .

٥- المعاوقة فى دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة وملف حث ومكثف .

٦- معاوقة دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة وملف حث ومكثف .

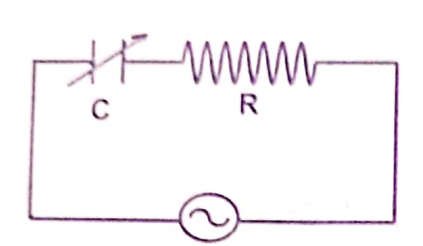
٧- تردد الدائرة المهتزة .

تردد دائرة الرنين فى دائرة RLC

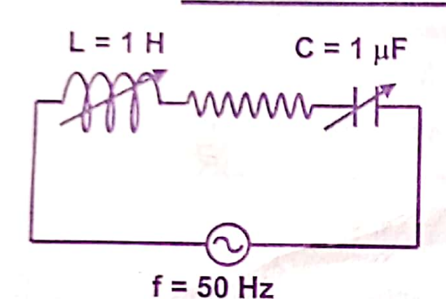


٧- فى الدائرة الموضحة :
أوجد النسبة بين المقاومة الأومية والمفاعلة الحثية للملف
إذا كانت زاوية الطور بين الجهد الكلى وشدة التيار :
أ - 30^o ب - 60^o جـ - 45^o

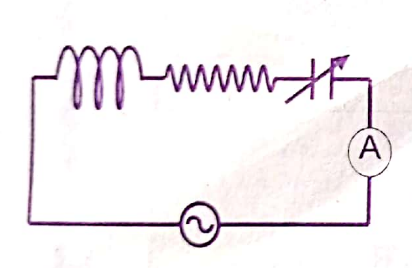
٨- فى الدائرة الموضحة إذا كانت زاوية الطور بين
التيار والجهد الكلى 30^o وضح كيف يمكن تغيير
سعة المكثف بحيث :
أ- تصبح زاوية الطور 60^o
ب- تصبح زاوية الطور 15^o



٩- يمكن جعل القيمة الفعالة للتيار المار
فى الدائرة المقابلة أكبر ما يمكن بثلاثة
طرق مختلفة ، وضح هذه الطرق .



١٠- فى الشكل الموضح :
إذا كانت الدائرة فى حالة رنين وضح ماذا يحدث
لقراءة الأميتر الحرارى فى حالة :
أ – زيادة تردد المصدر مع ثبوت فرق الجهد .
ب – زيادة سعة المكثف مع ثبوت فرق الجهد .
جـ - زيادة فرق الجهد مع ثبوت التردد .



١١- مم تتركب الدائرة المهتزة مع شرح عملها ؟

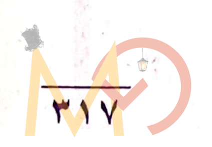
١٢- لماذا يضمحل التيار فى الدائرة المهتزة بعد خروج المصدر الكهربى منها ؟

١٣- اذكر شرط فقد الطاقة فى الدائرة المهتزة .

١٤- ما نوع التيار المار فى الدائرة المهتزة بعد خروج المصدر الكهربى منها ؟

١٥- كيف تزيد من تردد دائرة التوليف الى الضعف من خلال تغيير حث الملف فقط ؟

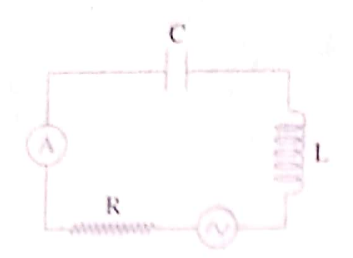
١٦- أثبت أن تردد التيار فى حالة الرنين يعطى من العلاقة: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$



١٧- الدائـــرة المبينــة بالشـــكل دائــرة RLC فى حالة رنين تتصل مع مصدر متــردد قيمته الفعالة ثابتة. وضح ما يحدث عند زيادة تردد المصدر لكل من :

(أ) المقاومة الأومية (R).

(ب) قراءة الأميتر الحرارى (A).



١٨- وضح أهم خصائص دائرة الرنين (التوليف) مع ذكر التطبيق العملى لها .

١٩- اذكر الفكرة العملية (الأساس العلمى) لدوائر الاستقبال اللاسلكى .

٢٠- وضح تركيب دائرة الرنين مع شرح عملها فى جهاز الاستقبال اللاسلكى .

إرشادات لحل المسائل

دائرة (RL)	فرق الجهد (V)	المعاوقة (Z)	زاوية الطور بين التيار والجهد (θ)
R L	$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$	$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$	$\tan\theta = \frac{V_L}{V_R}$ $\tan\theta = \frac{X_L}{R}$ V_L V θ V_R (θ) موجبة

دائرة RC R C	$V = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$	$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$	$\tan\theta = \frac{-V_C}{V_R}$ $\tan\theta = \frac{-X_C}{R}$ V_c θ V (θ) سالبة
دائرة RLC L R C	$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_L)^2}$	$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$	$\tan\theta = \frac{V_L - V_C}{V_R}$ $\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R}$ V_L V θ V_R θ V_C V (θ) موجبة عندما $X_L > X_C$ (θ) سالبة عندما $X_L < X_C$

- دوائر التيار المتردد :

- لتعيين شدة التيار

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{V_R}{R} = \frac{V_L}{X_L} = \frac{V_C}{X_C}$$

- فى حالة دائرة بها ملف حث ومقاومة أومية ومصدر تيار مستمر :

$$I = \frac{V_B}{R}$$

$X_L = 0$

$Z = R$



- فى حالة دائرة بها مكثف ومقاومة أومية ومصدر تيار مستمر :
يمر تيار لحظى فى الدائرة حتى يشحن المكثف ثم ينعدم التيار .

$I = 0$

$X_C = \infty$

$Z = \infty$

- فى حالة دائرة الرنين :

$X_L = X_C \quad , \quad V_L = V_C$

$Z = R$

أكبر شدة تيار $I = \frac{V}{R}$

الجهد والتيار لهما نفس الطور $\theta = 0$

- تردد دائرة الرنين : $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

- للمقارنة بين تردد دائرتى رنين مختلفتين : $\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{L_2 C_2}{L_1 C_1}}$

إذا كانت $L_1 = L_2$

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}}$$

إذا كانت $C_1 = C_2$

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$$

١٣) مسائل :

المعاوقة فى دائرة تحتوى على ملف حث ومقاومة أومية

١- تيار متردد تردده 50 Hz يمر فى مقاومة 12 Ω وملف حث حثه الذاتى $\frac{7}{440}$ H أوجد المعاوقة .

٢- ملف حث معامل حثه الذاتى $\frac{7}{44}$ H ومفاعلته الحثية 50 Ω فإذا كانت مقاومته الأومية 30 Ω احسب تردد التيار وكذلك معاوقة الملف .

٣- وصل ملف حث معامل حثه الذاتى 280 mH على التوالى مع مقاومة 200 Ω عبر منبع لتيار متردد تردده 100 Hz وبفرق جهد 95 V احسب :
أ ــ مفاعلة الملف الحثية ب ــ معاوقة الدائرة جـ - شدة التيار المار بالدائرة

٤- المفاعلة الحثية لملف التشغيل فى منظم دائرة 40 Ω ومقاومته 30 Ω متصل بمصدر تيار متردد 5 V احسب :
أ ــ المعاوقة الكلية للملف ب ــ التيار المار خلال الملف جـ - زاوية الطور



٥- ملف مقاومته $12\ \Omega$ ومعامل حثه الذاتى $0.1\ H$ وصل بمصدر متردد قوته الدافعة الكهربية الفعالة $100\ V$ وتردده $50\ Hz$ احسب :

أ – المفاعلة الحثية للملف   ب – المعاوقة الكلية للملف.

جـ - شدة التيار المار بالدائرة   د – زاوية الطور بين التيار والجهد

٦- وصلت مقاومة مقدارها $15\ \Omega$ بملف حث عديم المقاومة على التوالى ومصدر كهربى متردد قوته الدافعة $60\ V$ مهمل المقاوم الداخلية فإذا كان فرق الجهد بين طرفى المقاومة $45\ V$ احسب المفاعلة الحثية للملف وفرق الجهد بين طرفيه .

٧- إذا وصل ملف بمصدر تيار مستمر قوته الدافعة الكهربية $11\ V$ كانت شدة التيار المار فيه $2.2\ A$ وعند توصيل الملف بمصدر تيار متردد تردده $50\ Hz$ وقوته الدافعة الكهربية $13\ V$ كانت شدة التيار فى الملف $1\ A$ احسب معامل الحث الذاتى للملف .

٨- ملف حث معامل حثه الذاتى $\frac{7}{275}\ H$ ومقاومته $6\ \Omega$ احسب شدة التيار الما بالملف إذا وصل :

أ – بمصدر تيار متردد قوته الدافعة $6\ V$ وتردده $50\ Hz$

ب – بمصدر تيار مستمر قوته الدافعة الكهربية $6\ V$

(مع أهمال المقاومة الداخلية لمصدرى التيار) .

٩- مصدر جهد متردد قوته الدافعة الكهربية $100\ V$ تردده $50\ Hz$ يعمل فى دائرة تحتوى على مقاومة عديمة الحث $30\ \Omega$ وملف حث عديم المقاومة معامل حثه الذاتى $\frac{7}{35}\ H$ موصلان على التوالى احسب :

أ – شدة التيار المار   ب – زاوية الطور

جـ - فرق الجهد عبر مكونات الدائرة

١٠- دائرة كهربية مكونة من مصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربية $200\ V$ وتردده $\frac{800}{\pi}\ Hz$ وملف حث متصل على التوالى مع مقاومة $300\ \Omega$ وعند مرور التيار كان فرق الجهد بين طرفى المقاومة $120\ V$ أوجد معامل الحث الذاتى للملف .



١١- الشكل المقابل يوضح دائرة تيار متردد تحتوى على عنصرين x ، y

والشكل البيانى المقابل يوضح تغير كل من (V_x ، V_y) بالفولت، (I) بالأمبير مع الزمن :

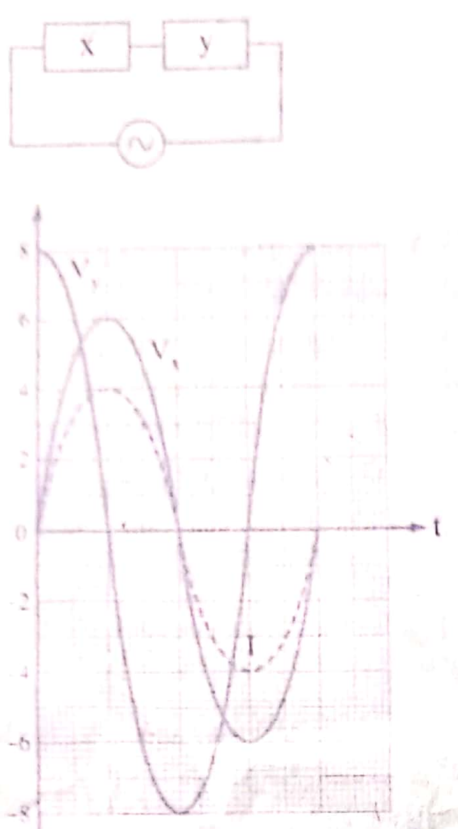
(أ) ما العناصر x ، y ؟

(ب) احسب :

١- زاوية الطور.

٢- القوة الدافعة الكهربية للمصدر.

٣- معاوقة الدائرة.



[53.13° ، 7.07 V ، 2.5 Ω]

١٢- يتصل ملف حث عديم المقاومة على التوالى مع مصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربية 260 V وأميتر حرارى فكانت قراءة الأميتر 2 A فاذا علمت أن النسبة بين فرق الجهد بين طرفى الأميتر وفرق الجهد بين طرفى الملف $\frac{5}{12}$ احسب :

أ – النسبة بين مقاومة الأميتر والمفاعلة الحثية .

ب – معاوقة الدائرة .

ج – مقاومة الأميتر الحرارى .

د – المفاعلة الحثية للملف .

١٣- مصدر تيار متردد 5 V & 350 HZ يتصل بملف حثه الذاتى 680m H ومقاومة أومية 2.2KΩ على التوالى :

أ – أوجد معاوقة الدائرة للتيار .

ب – عبر بالمتجهات عن فرق الجهد بين طرفى المصدر وفرق الجهد عبر الملف بالنسبة لمتجه التيار فى الدائرة .

١٤- احسب معامل الحث الذاتى للملف الذى يجب توصيله على التوالى مع مصباح كهربى مقاومة فتيلته 44 Ω ومصدر كهربى تردده 42 Hz وقوته الدافعة 220 V بحيث لا تنصهر فتيلة المصباح علماً بأنها لا تتحمل تيار فعال أكبر من 4 A



١٥- ملف حث معامل حثه الذاتى 2 H وصل على التوالى مع مقاومة 1950 Ω ومصدر تيار متردد تردده $\frac{500}{\pi}$ Hz فكانت زاوية الطور بين التيار والجهد 45° احسب المقاومة الأومية للملف .

المعاوقة فى دائرة تحتوى على مكثف ومقاومة أومية

١٦- دائرة تتكون من مكثف سعته 2 μF ومقاومة 100 Ω متصلة على التوالى بمصدر للتيار المتردد قوته الدافعة 12 V وتردده 50 Hz احسب :

أ ــ المفاعلة السعوية للمكثف   ب ــ المعاوقة الكلية

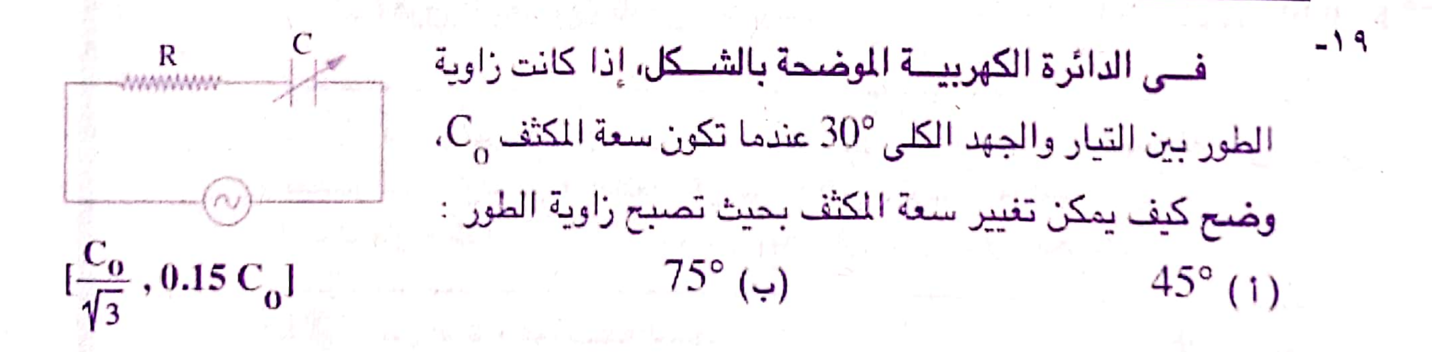
جـ - التيار المار فى الدائرة   د ــ فرق الجهد عبر المكثف   هـ - زاوية الطور

١٧- مصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربية 200 V وتردده 50 Hz متصل مع مصباح قدرته 5 W وفرق الجهد عبره 20 V ومكثف على التوالى أوجد سعة المكثف اللازمة لكى يعمل المصباح .

١٨- إذا كانت القيمة العظمى للقوة الدافعة الكهربية $220\sqrt{2}$ V وتيـــار المصدر ينمو من الصفر إلى $0.1\ I_{max}$ خلال 0.1 ms وزاوية الطور بين الجهد الكلى والتيار 60°، احسب قيمة شدة التيار الفعال المار خلال الدائرة وكذلك القدرة المستنفذة.

$C_1 = 2\ \mu F$, $C_2 = 4\ \mu F$, $C_3 = 3\ \mu F$, R

[0.38 A , 41.59 W]



١٩- فـــى الدائرة الكهربيـــة الموضحة بالشـــكل، إذا كانت زاوية الطور بين التيار والجهد الكلى 30° عندما تكون سعة المكثف C_0، وضح كيف يمكن تغيير سعة المكثف بحيث تصبح زاوية الطور :

(أ) 45°   (ب) 75°

$[\frac{C_0}{\sqrt{3}} , 0.15\ C_0]$



-٢٠

مصــــدر متردد قوتـه الدافعـة الكهربية 200 ڤولــت وتـردده 50 هيرتـز وصـل علـى التـوالى مع مكثـف سعتـه $\frac{100}{3\pi}$ ميكروفاراد ومصباح مكتوب عليـه (25 وات، 100 ڤولت).

فهل يضىء المصباح أم تنصهر فتيلته وينطفئ؟

ثم برهن لما تقول.

-٢١ دائـــرة كهربية تتكون من مكثف ســعته $5\ \mu F$ ومقاومـــة $500\ \Omega$ متصلة على التوالى بمصدر تيار متردد تردده $60\ Hz$، احسب :

(أ) المعاوقة الكلية.

(ب) زاوية الطور بين التيار والجهد الكلى. [$728.85\ \Omega$, $-46.68°$]

-٢٢ تتصل مقاومة قيمتها $300\ \Omega$ على التوالى مع مكثف مفاعلته $265\ \Omega$ ومصدر تيار متردد تردده $100\ Hz$، فإذا كان فرق الجهد عبر المكثف = $5\ V$، احسب :

(أ) سعة المكثف. (ب) شدة التيار فى الدائرة.

(جـ) فرق الجهد بين طرفى المقاومة. [$6 \times 10^{-6}\ F$, $0.019\ A$, $5.7\ V$]

-٢٣ دائرة كهربية تتكون من مكثف سعته $5\ \mu F$ ومقاومة $50\ \Omega$ متصلة على التوالى بمصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربية $120\ V$ وتردده $60\ Hz$ احسب :

أ ــ المعاوقة الكلية ب ــ زاوية الطور بين التيار والجهد الكلى

-٢٤ من الدائرة الموضحة احسب :

قيمة المقاومة R إذا كانت شدة التيار الفعال المار فى الدائرة هى $0.02\ A$

R

$2\ \mu F$

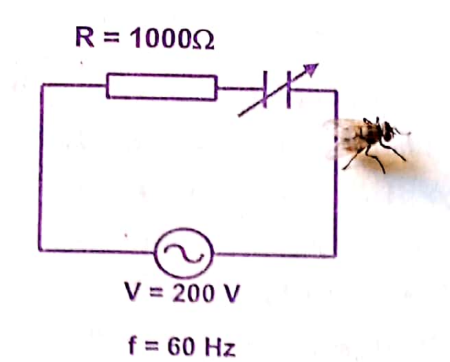
أميتر حرارى

A

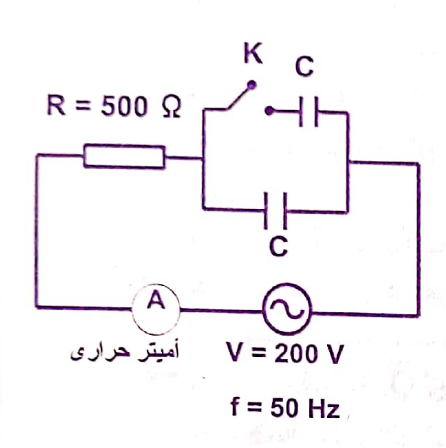
V = 200 V

f = 50 Hz

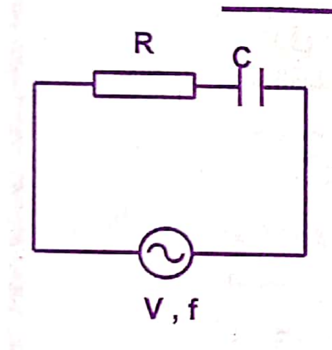




٢٥- من الدائرة الموضحة احسب :
قيمة سعة الكثف التى يكون عندها :
أ – التيار المار هو 0.25 A
ب – زاوية الطور بين التيار والجهد الكلى 45^o



٢٦- فى الدائرة الموضحة :
إذا كان التيار الفعال فى الدائرة فى
حالة فتح المفتاح K هو 0.01 A
احسب التيار الفعال فى حالة غلق المفتاح K



٢٧- فى الدائرة الموضحة :
إذا كانت زاوية الطور بين التيار والجهد هى $45°$ احسب
زاوية الطور بينهما عندما :
أ – يوصل المكثف بمكثف آخر على التوالى سعته C
ب – توصل المقاومة بمقاومة أخرى على التوالى مقدارها R

المعاوقة فى دائرة تحتوى على ملف حث ومكثف مقاومة أومية

٢٨- مصدر متردد جهده الفعال 50 V وتردده $\frac{500}{\pi}$ Hz متصل على التوالى بمقاومة 300 Ω وملف مهمل المقاومة الأومية ومعامل حثه الذاتى 0.9 H ومكثف سعته 2 μF احسب :
أ – معاوقة الدائرة ب – شدة التيار المار فى الدائرة

٢٩- تتكون دائرة كهربية من مقاومة أمية 40 Ω وملف حث معامل حثه الذاتى $\frac{21}{11}$ H ومثف سعته $\frac{1}{97200}$ F متصلة على التوالى مع مصدر تيار متردد تردده 60 Hz وقوته الدافعة الكهربية 150 V احسب :
أ – معاوقة الدائرة ب – زاوية الطور جـ - شدة التيار المار فى الدائرة



٣٠- دائرة تتكون من مقاومة Ω 15 وملف حثه الذاتى 0.08 H ومكثف سعته 30 μF متصلة جميعاً على التوالى مع مصدر تيار متردد والجهد المستعمل سرعته الزاوية 500 $rad.s^{-1}$ هل التيار يتقدم أو يتأخر عن الجهد المستخدم ؟ وما قيمة الزاوية ؟

٣١- مقاومة Ω 12 وملف حث عديم المقاومة معامل حثه الذاتى 0.15 H ومكثف سعته 100 μF متصلة على التوالى مع مصدر تيار متردد 100 V وتردده 50 Hz احسب :

أ – المعاوقة الكلية للدائرة ب – شدة التيار المار بالدائرة

جـ - الجهد عبر كل من مكونات الدائرة د – الفرق فى الطور بين الجهد الكلى والتيار

٣٢- دائرة تتكون من مقاومة أومية عديمة الحث Ω 100 وملف معامل حثه الذاتى 0.5 H ومكثف سعته 15 μF متصلة جميعاً على التوالى بمصدر جهد متردد 200 V تردده 50 Hz احسب :

أ – المعاوقة الكلية للدائرة ب – شدة التيار المار بالدائرة

جـ - الجهد عبر كل من مكونات الدائرة

٣٣- مقاومة Ω 6 ومكثف مفاعلته السعوية Ω 80 وملف حث معامل حثه الذاتى 0.28 H متصلة على التوالى بمصدر جهد 20 V وتردده 50 Hz احسب :

أ – فرق الجهد بين طرفى المكثف ب – زاوية الطور

جـ - القيمة العظمى لشدة التيار المار فى الدائرة

٣٤- دائرة تتكون من مكثف مفاعلته Ω 30 ومقاومة Ω 44 وملف مفاعلته الحثية 90 Ω ومقاومته Ω 36 متصلة على التوالى مع مصدر تيار تردده 60 Hz وجهده 200 V احسب :

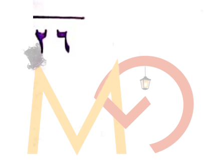
أ – تيار الدائرة ب – فرق الجهد عبر كل عنصر فى الدائرة

٣٥- دائــرة كهربية مكونة من مكثف مفاعلته الســعوية Ω 80 وملف حث قيمة حثه الذاتى 0.28 H ومقاومة أومية عبارة عن سلك طوله 12 m ومساحة مقطعه $7 \times 10^{-5}\ m^2$ ومقاومته النوعية $35 \times 10^{-6}\ \Omega.m$ كلها موصلة على التوالى مع مصدر متردد مهمل المقاومة الداخلية وتردده 50 Hz والقيمة الفعالة لقوته الدافعة 20 V، احسب :

(أ) القيمة العظمى لشدة التيار فى الدائرة.

(ب) فرق الجهد بين طرفى كل من المكثف والملف.

[2.828 A , 160 V , 176 V]

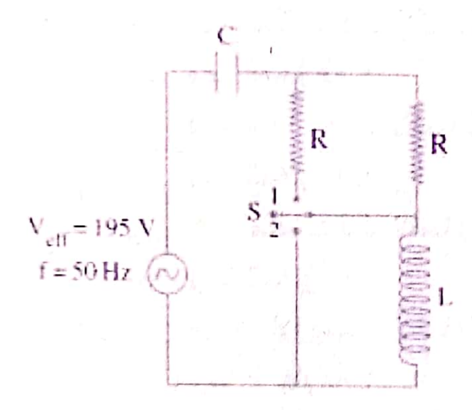


ملـف معامل الحث الذاتى له $\frac{7}{220}$ هنـرى ومقاومته الأومية 4 أوم يتصل على التوالى بمكثـف مفاعلته السـعوية 5 أوم وبمقاومـة أومية يمكن تغييـر قيمتها ويتصل طرفا المجموعـة بمصدر كهربى متردد قوته الدافعة 13 فولت وتردده 50 هيرتز، فإذا كانت شـدة التيار المار فى الملف يجب ألا تزيد عن واحد أمبير، فاحسـب أقل قيمة للمقاومة الأومية المتصلة على التوالى فى الدائرة والتى يجب استخدامها بأمان فى هذه الدائرة، بفرض إهمال المقاومة الداخلية للمصدر. [8 Ω]

-٣٧

فى الدائرة الكهربية المبينة بالشكل :

تكون شـدة التيار المار بالدائـرة والمفتاح S مفتوح فى كلا الاتجاهين 0.015 A وعند غلق المفتـاح فى الوضع (1) تصبح شـدة التيار 0.025 A وعنـد غلق المفتاح فى الوضع (2) تصبح شدة التيار 0.015 A.



احسب قيمة كل من R ، C ، L

$[12.01 \times 10^3\ \Omega\ ,\ 6.39 \times 10^{-7}\ F\ ,\ 31.69\ H]$

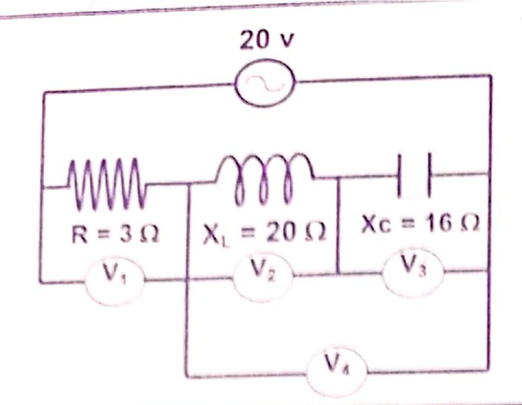
-٣٨ مولد كهربى ملفه يتكون من 500 لفة مساحة مقطع كل منها $\frac{7}{11}\ m^2$ موضوع فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه $5\ X10^{-4}T$ يدور بتردد 50 Hz وصل طرفاه على التوالى بمكثف مفاعلته السعوية Ω 110 وملف حث مفاعلته الحثية Ω 80 ومقاومته الأومية 40 Ω احسب مع أهمال المقاومة الداخلية للمولد :

أ ــ النهاية العظمى للقوة الدافعة المستحثة المتولدة فى ملف الحث .

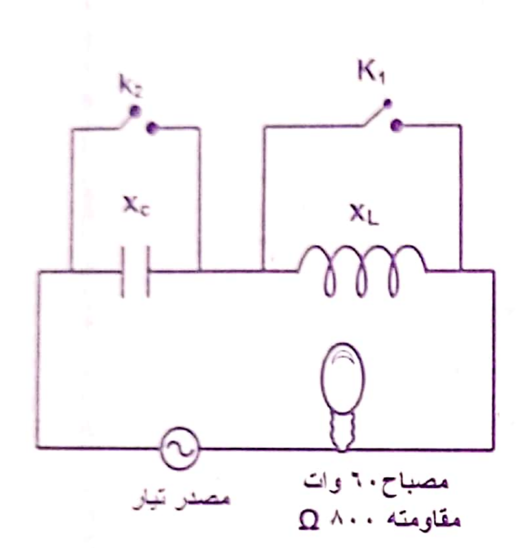
ب ــ القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد فى الدائرة .



٣٩- من الدائرة الموضحة أوجد :
أ – المعاوقة الكلية للدائرة .
ب – شدة التيار المار بالدائرة .
جـ - قراءة كل من الفولتميترات الأربعة .



٤٠- فى الدائرة الموضحة بالشكل مصدر كهربى متردد تردده 50 Hz وقوته الدافعة الكهربية 220 V ومكثف سعته 4 μF وملف حث معامل حثه الذاتى 2.530977 H
أ – احسب المفاعلة السعوية
ب – احسب المفاعلة الحثية
جـ - ماذا يحدث لإضاءة المصباح عند غلق K_1 فقط ؟ وما المعاوقة ؟
د – ماذا يحدث لإضاءة المصباح عند غلق K_2 فقط ؟ وما المعاوقة ؟
هـ - ماذا يحدث لإضاءة المصباح عند غلق K_1 , K_2 ؟ وما المعاوقة ؟
و – ماذا يحدث لإضاءة المصباح عند فتح K_1 , K_2 ؟ وما المعاوقة ؟



دوائر الرنين

٤١- أوجد تردد دائرة الرنين لدائرة استقبال لاسلكية تحتوى على ملف حث معامل حثه الذاتى 2 μF ومكثف سعته 8 μF

٤٢- أوجد تردد الرنين لدائرة تحتوى على ملف حث معامل حثه الذاتى 50 μF ومكثف سعته 500 pF

٤٣- سلك تلغراف طوله 200 Km سعته مع الأرض 0.014 μF لكل كيلومتر يحمل تيار متردد تردده 5000 Hz أوجد معامل الحث بملف تحميل لكى تكون المعاوقة أقل ما يمكن .

٤٤- دائرة رنين تتكون من مكثف سعته 30 μF وملف حث تستقبل موجة ترددها 750 KHz فإذا استبدل الملف بآخر معامل حثه الذاتى خمسة أمثال معامل الحث الذاتى للملف الأول وزادت سعة المكثف بمقدار 32 μF احسب تردد الموجة التى يمكن استقبالها وكذلك طول موجتها ثم احسب معامل الحث الذاتى للملف فى كل حالة
(سرعة الموجات الكهرومغناطيسية $3 X 10^8$ m/s)



٤٥- دائرة رنين ترددها 6×10^5 Hz وسعة المكثف بها 50 μF استبدل ملف الدائرة بملف آخر حثه الذاتى ستة أمثال الحث الذاتى للملف الأول وزادت سعة المكثف بمقدار 25 μF احسب تردد الدائرة فى هذه الحالة .

٤٦- تتكون دائرة رنين فى جهاز الاستقبال من ملف حث 10 mH ومكثف متغير السعة ومقاومة مقدارها 50 Ω وعندما تصطدم بها موجات لاسلكية ذات تردد 980 kHz يتولد عبر الدائرة فرق جهد 10^{-4} V أوجد قيمة السعة اللازمة فى حالة الرنين وشدة التيار فى هذه الحالة .

٤٧- ملف حث معامل حثه الذاتى 0.08 H ومقاومته 30 Ω متصل بمصدر تيار متردد 10 V تردده 80 Hz أوجد شدة التيار المار عبر الملف وزاوية الطور ، كيف يمكنك جعل زاوية الطور تنقص إلى الصفر بدون تغيير قيمة التيار المار عبر الملف عندما تعمل الدائرة بنفس مصدر الجهد المتردد ؟

٤٨- فى دائرة التيار المتردد الموضحة بالشكل كان فرق الجهد بين لوحى المكثف = فرق الجهد بين طرفى الملف = 22 V فإذا علمت أن تردد المصدر المستخدم 50 Hz احسب :

أ – معامل الحث الذاتى للملف

ب – شدة التيار المار فى الدائرة

جـ - emf للمصدر المتردد

R = 50 Ω   L

$C = \frac{1000}{\pi^2} \mu F$

٤٩- مكثف سعته 0.4 μF وملف معامل حثه 0.4 H ومقاومة قدرها 10 Ω ومصباح متصلة جميعاً على التوالى مع مصدر جهد متردد 0.01 V احسب :

أ – تردد الرنين   ب – النهاية العظمى للتيار

جـ - الجهد عبر C عند الرنين (مع أهمال مقاومة المصباح)

٥٠- وصلت مقاومة قيمتها 20 Ω وملف حث معامل حثه الذاتى 5 mH ومكثف على التوالى مع مصدر متردد قوته الدافعة 200 V وتردده 49 Hz فاتفق التيار مع فرق الجهد الكلى فى الطور احسب كل من مفاعلة المكثف وشدة التيار المار فى الدائرة .

٥١- مقاومة 20 Ω ومكثف سعته 10 μF وملف حث متصلة جميعاً على التوالى مع مصدر تيار متردد 200 V وتردده 50 Hz فاتفق التيار مع فرق الجهد فى الطور احسب :

أ – مفاعلة المكثف   ب – مفاعلة الملف

جـ - شدة التيار المار بالدائرة   د – معامل الحث الذاتى للملف



٥٢- دائرة كهربية مكونة من ملف مفاعلته الحثية 250 Ω متصل على التوالى بمقاومة قيمتها 100 Ω ومكثف متغير السعة ومصدر للتيار المتردد قوته الدافعة الكهربية 200 V وتردده $\frac{1000}{44}$ Hz فوصلت شدة التيار المار فى الدائرة إلى أكبر قيمة لها أوجد :

أ – سعة المكثف التى جعلت شدة التيار أكبر قيمة

ب – فرق الجهد بين طرفى الملف والمكثف فى هذه الحالة

٥٣- دائرة رنين تتكون من مقاومة 100 Ω وملف مفاعلته الحثية 125 Ω ومكثف سعته C متصلة معاً على التوالى بمصدر متردد جهده 220 V وتردده $\frac{280}{11}$ Hz احسب : أ – قيمة C التى تجعل شدة التيار المار فى الدائرة نهاية عظمى .

ب – فرق الجهد بين طرفى كل من الملف والمكثف .

٥٤- دائرة تشمل مقاومة 4 Ω وملف حث معامل حثه الذاتى 0.5 H ومكثف متغير السعة متصلة على التوالى مع مصدر تيار متردد 100 V تردده 50 Hz احسب :

أ – سعة المكثف التى تؤدى إلى حالة الرنين ب – شدة التيار المار فى الدائرة

جـ - الجهد عبر كل من الملف والمكثف فى هذه الحالة .

٥٥- دائرة إرسال رسلكية تحتوى على دائرة مهتزة مكونة من ملف حث معامل حثه الذاتى $\frac{49}{121}$ mH ومكثف فرق الجهد بين لوحيه 9 V عندما يحمل أحد لوحيه شحنة قدرها 36 mC احسب :

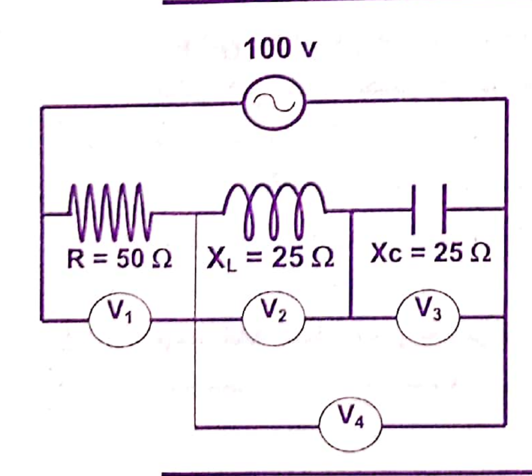
أ – تردد الدائرة المهتزة ب – مفاعلة كل من الملف والمكثف

٥٦- دائرة كهربية تتكون من مصدر تيار متردد قوته الدافعة الفعالة 100 V وتردده 50 Hz يتصل به على التوالى مقاومة قيمتها 25 Ω وملف حث ومكثف سعته 100 µF فاتفق التيار مع فرق الجهد فى الطور احسب :

أ – مفاعلة الملف ب – شدة التيار جـ - زاوية الطور فى هذه الحالة

٥٧- مستخدماً الدائرة الكهربية الموضحة والبيانات المعطاة أوجد :

قراءة كل من ال□ولتمتيرات الأربعة .



٥٨- دائرة تيار متردد تتكون من مصدر تردده 50 Hz ومكثف كهربى سعته $\frac{700}{22}$ μF ومقاومة أومية 50 Ω وملف حث مقاومته الأومية مهملة وكلها موصلة على التوالى ثم قياس فرق الجهد بين أجزاء الدائرة فوجد أن فرق الجهد على المكثف يساوى فرق الجهد على ملف الحث = 20 V أوجد :

أ – معامل الحث الذاتى للملف ب – شدة التيار الكهربى المار فى الدائرة .

جـ - النهاية العظمى للقوة الدافعة الكهربية للمنبع .

د – زاوية الطور بين فرق الجهد والتيار فى هذه الدائرة .

٥٩- ارسم دائرة كهربية تحتوى على مصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربية 220 V ومكثف مفاعلته السعوية 800 Ω وملف مفاعلته الحثية 800 Ω ومصباح كهربى مقاومته 600 Ω ومفتاح وجميعها متصلة على التوالى ، احسب شدة التيار المار فى كل من الحالات الآتية :

أ – عند غلق الدائرة ب – عند رفع المكثف فقط من الدائرة

جـ - عند رفع الملف فقط من الدائرة د – عند رفع المكثف والملف من الدائرة

وماذا تستنتج من النتائج ؟

٦٠- دائرة مكونة من مكثف مفاعلته السعوية 160 Ω وملف حثه الذاتى 0.28 H ومقاومته الأومية مهملة وسلك مقاومة طوله 12 m ومساحة مقطعه $7\ cm^2$ ومقاومته النوعية $35 \times 10^{-5}\ \Omega.m$ كلها موصلة على التوالى مع مصدر تردده 50 Hz والقيمة الفعالة لقوته الدافعة 20 V احسب :

أ – المعاوقة الكلية فى الدائرة .

ب – شدة التيار المار فى الدائرة ..

جـ - فرق الجهد بين طرفى كل من المكثف والملف .

د – القيمة العظمى لشدة التيار الذى يمكن أن يمر فى الدائرة بتغيير سعة المكثف .

٦١- ملف حلزونى عندما اتصل رفاه بمصدر تيار مستمر قوته الدافعة الكهربية 12 V مر فى الدائرة تيار شدته 1 A وعندما استبدل هذه المصدر بمصدر تيار متردد القيمة الفعالة لجهده مساوية لجهد المصدر المستمر وتردد 50 Hz مر فى الدائرة تيار شدته 0.6 A وعندما اتصل مكثف مع الملف على التوالى فى هذه الدائرة عادت شدة التيار إلى قيمتها السابقة فى دائرة الجهد المستمر (مع إهمال المقاومة الداخلية للمصدرين) احسب :

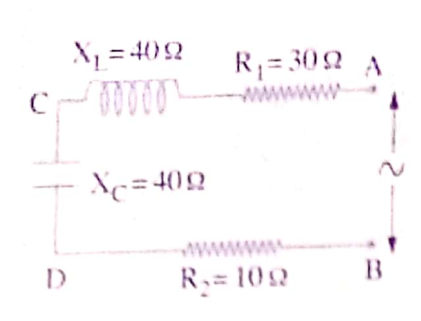
أ – الحث الذاتى للملف ب – سعة المكثف

جـ - فرق الطور بين التيار والجهد فى دائرة التيار المتردد الأخيرة .

٦٢- وصلت بطارية قوتها الدافعة الكهربية 12 V على التوالى مع ملف حث فكانت شدة التيار المار بالدائرة 2 A فإذا استبدلت البطارية بمصدر تيار متردد القيمة الفعالة لجهده 12 V فكانت شدة التيار المار فى هذه الحالة 1.2 A وعند إدخال مكثف على التوالى مع الملف فى الدائرة الثانية عادت شدة التيار لقيمتها فى الدائرة الأولى (مع إهمال المقاومة الداخلية لمصدر الجهد) :أ – احسب : ١ - مقاومة الملف الأومية ٢ – المفاعلة الحثية للملف .



٦٣- في الشكل المقابل :



النقطتان A ، B تتصلان بمصدر تيار متردد ق.د.ك له 200 ڤولت، وتردده 50 هيرتز، أوجد :

(أ) شدة التيار المار في الدائرة.

(ب) فرق الجهد بين A ، C

(جـ) فرق الجهد بين B ، C

(د) القدرة المفقودة في الدائرة.

[5 A , 250 V , 206.16 V , 1000 W]

٦٤- دائرة تتكون من مقاومة أومية $8\,\Omega$ تتصل على التوالي مع ملف حث عديم المقاومة معامل حثه الذاتي 0.1 هنري، ومكثف سعته 12 ميكروفاراد، ودينامو تيار متردد قوته الدافعة الكهربية الفعالة 220 ڤولت، وعدد مرات وصول التيار إلى الصفر في الثانية 101 مرة بدءًا من الوضع العمودي :

(أ) احسب المفاعلة الحثية للملف. (ب) احسب شدة التيار المار في الملف.

(جـ) احسب زاوية الطور بين الجهد الكلي والتيار.

(د) ما التعديل الذي يمكن إجراؤه على المكثف للوصول بالتيار إلى أقصى قيمة فعالة ؟

[$31.43\,\Omega$, 0.94 A , $-88.04°$, 1.01×10^{-4} F]

٦٥- إذا كانت معاوقة دائرة RLC متصلة مع مصدر تيار متردد على التوالي هي $8\,\Omega$ عندما يكون ترددها 60 Hz وهي في حالة الرنين وتصبح معاوقة الدائرة $10\,\Omega$ عند التردد 80 Hz، احسب قيمة كل من معامل الحث الذاتي للملف وسعة المكثف.

[0.027 H , 2.58×10^{-4} F]

٦٦- وصل مصدر تيار متردد على التوالي في دائرة تحتوي على ملف حث مهمل المقاومة ومكثف ومقاومة أومية $100\,\Omega$ فمر في الدائرة أقصى شدة تيار وعند استبدال المصدر بآخر له نفس القوة الدافعة الكهربية وتردده ضعف تردد المصدر الأول انخفضت شدة التيار المار إلى 0.45 من شدته في الحالة الأولى، احسب كل من المفاعلتين الحثية والسعوية في الحالة الأولى.

[$132.3\,\Omega$, $132.3\,\Omega$]



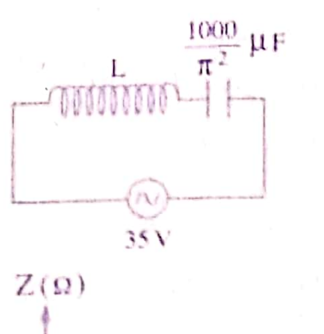
٦٧-

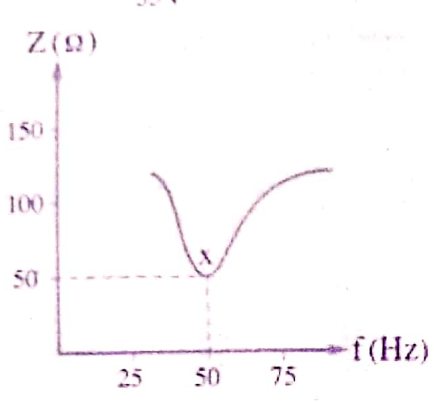
عند دراسة معاوقة الدائرة المبينة بالشكل بتغيير تردد مصدر التيار المتردد حصلنا على الشكل البيانى الموضح بالرسم :

(أ) احسب معامل الحث الذاتى للملف.

(ب) هل للملف مقاومة أومية أم لا ؟ فسر إجابتك.

(جـ) احسب فرق الجهد بين طرفى كل من الملف والمكثف عند الوضع X





[0.1 H , 41.34 V , 22 V]

٦٨-

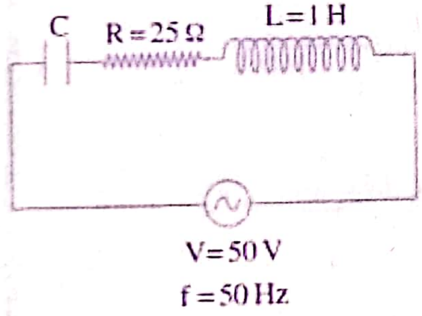
فى الدائرة الموضحة بالشكل :

قيمة التيار المار 2 A :

(أ) هل الدائرة فى حالة رنين ؟

(ب) احسب سعة المكثف (C)

(علمًا بأن : $\pi = \frac{22}{7}$).



V = 50 V

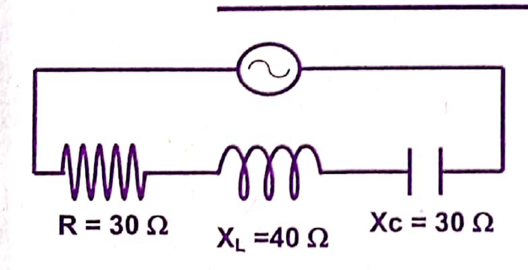
f = 50 Hz

[1.01×10^{-5} F]

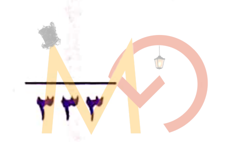
٦٩- باستخدام جبر المتجهات على ورقة الرسم البيانى

(بمقياس رسم 1 Cm لكل 10 Ω)

أوجد قيمة Z للدائرة المقابلة .



(تجريبى أزهر 2019)



٧٠- في الدائرة المقابلة اوجد جهد المصدر المتردد بالطرق الاتية :

١- حسابيا ؟

٢- بيانيا برسم متجهات الجهد V_R & V_L & V_C بمقياس رسم مناسب على ورقة الرسم البيانى ؟

30 V   60 V   20 V

(أزهر 2019)



الفصل الخامس : ازدواجية الموجة والجسيم

- **اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الاتية :**

١) الفيزياء التى تمكننا من تفسير مشاهداتنا اليومية والتجارب العادية مثل دراستنا للموجات كالصوت والضوء والحرارة والكهرباء ودراسة خصائصها .

٢) الفيزياء التى يمكن بها تفسير ظواهر لا نراها عندما تكون على مستوى الذرة أو الجزى .

٣) جسم يمتص كل ما يسقط عليه من أشعة ذات أطوال موجية مختلفة ثك يعيد إشعاعها مرة أخرى بصورة مثالية .

٤) منحنى يوضح العلاقة البيانية بين شدة الإشعاع والطول الموجى للطيف المنبعث من جسم ساخن .

٥) الطول الموجى المصاحب لأقصى إشعاع (λ_m) يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة الكلفينية للمصدر المشع

٦) بقاء الاشعاع الحرارى لشخص فتره بعد انصرافه.

٧) النسبة بين طاقة الفوتون إلى تردده .

٨) ثابت بلانك × مقلوب الطول الموجى للفوتون .(أزهر ٢٠١٩ دور أول)

٩) ظاهرة تستخدم فى الكشف الجنائى ورصد الأجسام المتحركة فى الظلام .

١٠) قوى التجاذب التى تجذب الإلكترونات نحو الداخل وتمنع تحررها من سطح المعدن .

١١) انبعاث الإلكترونات من أسطح المعادن عند تسخينها .

١٢) ظاهرة انبعاث إلكترونات من الأسطح المعدنية عند سقوط ضوء ذو تردد مناسب عليها .

١٣) الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترون من سطح معدنى .

١٤) أقل تردد للضوء الساقط يكفى لتحرر الإلكترون من سطح المعدن دون إمسابه طاقة حركة .

١٥) سقوط فوتون طاقته عالية على إلكترون حر فيقل تردد الفوتون ويغير اتجاهه وتزداد سرعة الإلكترون ويغير اتجاهه

١٦) تصادم فوتون عالى التردد مع إلكترون حر حيث يقل ترداد الفوتون ويغير من اتجاه حركته .

١٧) كمّ من الطاقة مركز فى حيز صغير جداً له كتلة وله كمية تحرك .

١٨) التشتت الذى يحدث لفوتون اشعة جاما مع زيادة فى طولها الموجى بتصادمها مع الالكترونات الحرة داخل مادة ما

١٩) الطول الموجى للموجة المصاحبة لجسم متحرك يساوى النسبة بين ثابت بلانك وكمية حركة الجسيم.

٢٠) ظاهرة إشعاع الجسم الأسود توضح الخاصية الجسيمية للضوء .

٢١)يمكن التعامل من الشعاع الضوئى على أسس النموذجين الميكروسكوبى والماكروسكوبى .

٢٢)علاقة فيزيائية تربط بين النموذج الموجى والنموذج الميكروسكوبى.

٢٣)كمية فيزيائية تقدر بطاقة الفوتونات المنبعثة فى الثانية.



- اكتب الاختيار المناسب لكل عبارة من العبارات الآتية :

١) شدة الإشعاع عند الترددات العالية جداً فى منحنى بلانك ....

١. لا تتغير .

٢. تتناقص .

٣. تتزايد .

٤. تقترب من الصفر .

٢) إذا زاد تردد الفوتونات الصادرة من الجسم المتوهج فإن عددها ....

١. يزيد .

٢. يقل .

٣. يظل ثابت.

٣) فى تجربة كومتون ضع (أكبر – يساوى – أقل) فى ....

١. طاقة الفوتون الساقط .... طاقة الفوتون المشتت .

٢. الطول الموجى للفوتون الساقط .... الطول الموجى للفوتون المشتت .

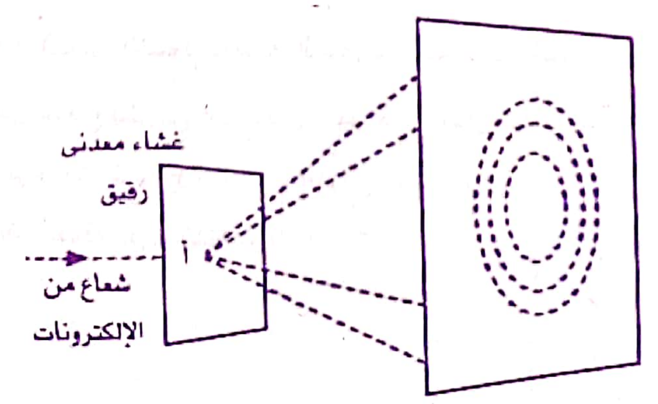
٣. تردد الفوتون الساقط .... تردد الفوتون المشتت .

٤. سرعة الفوتون الساقط .... سرعة الفوتون المشتت .

٥. كمية تحرك الفوتون المشتت .... كمية تحرك الفوتون الساقط .

٦. كتلة الفوتون المشتت .... كتلة الفوتون الساقط .

٤) ظهور مناطق حلقية على اللوح فى التجربة الموضحة بالشكل يدل على أن الالكترونات المتحركة لها ....(كمية تحرك خطى – كمية تحرك زاوى – خواص موجية – خواص مادية)





٥) فى منحنى بلانك الطول الموجى المصاحب لأقصى شدة أشعاع يصدر من الشمس يقع فى منطقة ...

١. الأشعة فوق البنفسجية .

٢. الضوء المرئى .

٣. الأشعة تحت الحمراء .

٤. أشعة إكس .

٦) يقل عدد الفوتونات التى يشعها الجسم الساخن كلما ....

١. زادت طاقتها .

٢. قل ترددها .

٣. زاد طولها الموجى .

٤. جميع ما سبق .

٧) إذا زاد تردد الفوتونات الصادرة من الجسم المتوهج فإن عددها ....

١. يزداد .

٢. يقل .

٣. يظل ثابت .

٨) طاقة أشعة المهبط تساوى ....

١. hv

٢. mv

٣. 2mv

٤. $\frac{1}{2}$ Mv^2

٩) عند سقوط ضوء على سطح معدنى تنبعث إلكترونات عندما يكون ....

١. تردد الضوء الساقط صغير .

٢. فرق الجهد بين الآنود والكاثد صغر جداً .

٣. طاقة الفوتون الساقط أكبر من دالة الشغل للمعدن .

٤. طاقة الفوتون الساقط أقل من دالة الشغل للمعدن .

١٠)تتوقف دالة الشغل لسطح على ....

١. شدة الضوء الساقط على السطح .

٢. زمن تعرض السطح للضوء .

٣. نوع مادة السطح .

٤. فرق الجهد بين المهبط و المصعد .

١١)يتوقف تحرير الإلكترونات من سطح المعدن (فى التأثير الكهروضوئى) على ....

١. شدة الضوء الساقط .

٢. تردد الضوء الساقط .

٣. سرعة الضوء الساقط .

٤. زمن التعرض للضوء .

١٢)سقوط ضوء أحادى اللون على سطح معدن فتحرر عدد من الإلكترونات فإذا سقط ضوء أحادى اللون ذو طاقة أعلى وله نفس الشدة على نفس المعدن فإن عدد الإلكترونات المتحررة ....

١. يزداد .

٢. يقل .

٣. لا يتغير .

١٣)سقط ضوء أحادى اللون على سطح معدن فتحرر منه الإلكترونات فإذا زاد تردد الضوء الساقط فإن عدد الإلكترونات ....

١. يزداد .

٢. يقل .

٣. لا يتغير .

١٤)سقط ضوء أحادى اللون على سطح فلز فتحررت إلكترونات من سطحه فإذا زادت شدة الضوء الساقط فإن عدد الإلكترونات المتحررة

....

١. يزداد .　　٢- يقل .　　٣- يظل كما هو .

١٥) فى تجربتين مختلفتين لدراسة الظاهرة الكهروضوئية سقطت أشعة كهرومغناطيسية ترددها $4 \times 10^{15} HZ$ & $6 \times 10^{15} HZ$ على سطح نفس الفلز فكانت النسبة بين أقصى طاقة حركة للألكترونات المنطلقة فى التجربة الأولى الى تلك المنطلقة فى التجربة الثانية 3:1 فان التردد الحرج لهذا السطح يكون

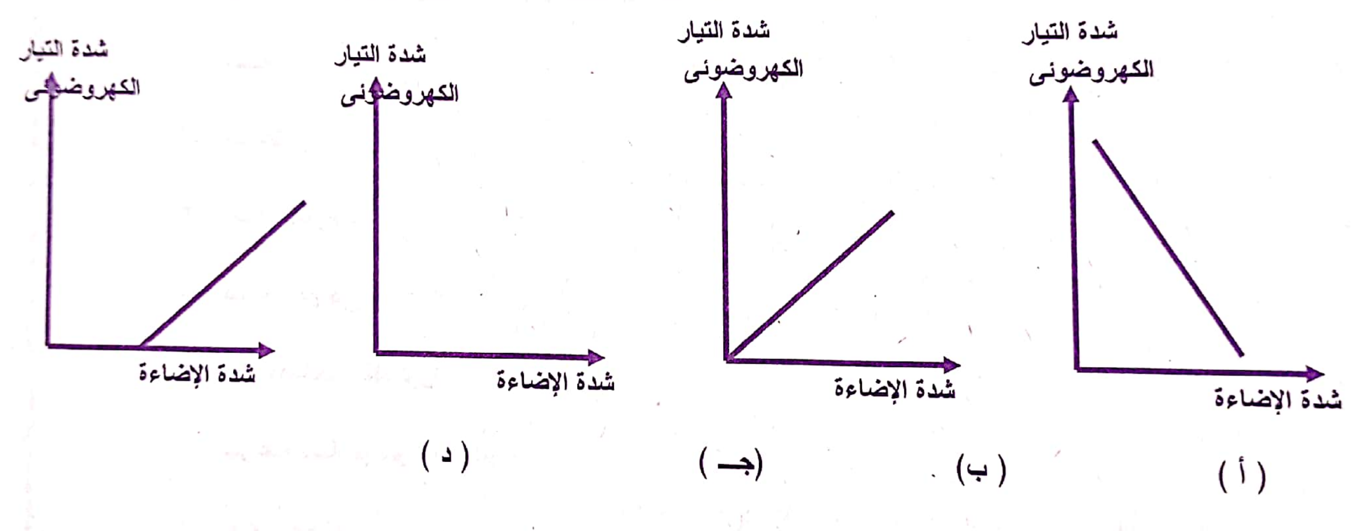
.... هيرتز .

(4×10^{15} – 3×10^{15} – 10^{15} – 2×10^{15})

١٦) يتحرك الكترون بسرعة V عند تعجيله بفرق جهد مقداره V فاذا زاد فرق الجهد المؤثر على الالكترون الى $2V$ فان سرعة الالكترون تزداد الى ....

(2V - 4V – 0.5 V - $\sqrt{2}$V)

١٥)فى ظاهرة التأثير الكهروضوئى إذا كان تردد الضوء الساقط أكبر من التردد الحرج تكون العلاقة البيانية التى تمثل تغير شدة التيار الكهروضوئى وشدة الإضاءة هى ....



١٦)عندما يصطدم فوتون بإلكترون ساكن فإن ....

١. الفوتون يفقد كل طاقته .
٢. الإلكترون يكتسب طاقة حركة تساوى طاقة الفوتون .
٣. تردد الفوتون المشتت يصبح أقل من تردد الفوتون الساقط .
٤. الفوتون والإلكترون يتحركاً معاً على نفس الخط .

١٧)فى تأثير كومتون بالنسبة بين سرعة الفوتون قبل التصادم وبعد التصادم .... واحد .

١. أكبر من .   ٢ – أقل من .   ٣ – يساوى .

١٨)فى تجربة كومتون يكون مجموع طاقتى الفوتون والإلكترون قبل التصادم .... مجموع طاقتيهما بعد التصادم .

١ –أكبر من .   ٢ – أقل من .   ٣ – يساوى .



١٩) ظاهرة كومتون تثبت ....

١. الصفة الموجية للفوتون .

٢. الصفة الجسيمية للمادة .

٣. الصفة الجسيمية للفوتونات .

٤. الصفة الموجبة للمادة .

٢٠) النسبة بين طاقة الفوتون بعد التصادم إلى طاقته قبل التصادم فى تأثير كومتون .... واحد .

١. أكبر من .

٢. أقل من .

٣. يساوى .

٢١) فى ظاهرة كومتون يحدث لفوتون أشعة X نقص فى ....

١. كتلته .

٢. سرعته .

٣. نصف قطره .

٤. طوله الموجى .

٢٢) من خصائص الفوتون ....

١. سرعته تساوى سرعة الضوء .

٢. يمكن تعجيله .

٣. ينحرف بالمجال الكهربى .

٤. جميع ما سبق .

٢٣) يمكن دمج قانون بقاء الكتلة وقانون بقاء الطاقة فى علاقة أينشتين ....

١. $E= mc^2$.

٢. $E= ev$.

٣. $E = \frac{1}{2} mv^2$.

٤.

٢٤)كتلة السكون للفوتون تساوى ....

١. صفر .

٢. $\frac{h}{\lambda}$

٣. $\frac{h}{\lambda c}$

٤. $\frac{\lambda}{hc}$

٢٥)كتلة الفوتون أثناء حركته تساوى ....

١. $\frac{h\nu}{c}$

٢. Zero

٣. $\frac{h\nu}{c^2}$

٢٦)فوتون طوله الموجى (λ) وتردده(ν) تكون كمية تحركه ....

١. $\frac{h}{\lambda}$

٢. $\frac{h\nu}{\lambda}$

٣. $\frac{hc}{\lambda}$

٤. $\frac{h\nu}{c^2}$

٢٧)فوتون ضوئى طوله الموجى(λ) وتردده(ν) وسرعته(C) تكون كمية تحركه ....

١. $\frac{h}{c}$

٢. $\frac{h\lambda}{c}$

٣. $\frac{h\nu}{c}$

٢٨)النسبة بين كمية تحرك الفوتون وكتلته تساوى ....

١. سرعة الضوء . ٢- ثابت بلانك . ٣- طاقة الفوتون .

٢٩)النسبة بين طاقة الفوتون وسرعة الضوء فى الهواء هى .... الفوتون .

١. كتلة . ٢) تردد . ٣- كمية تحرك . ٤- طاقة حركة .

٣٠)النسبة بين طاقة الفوتون ومربع سرعة الضوء هى .... الفوتون .

١. كتلة .

٢. تردد .

٣. طاقة حركة .

٣١)فوتونات النسبة بين ترددها كنسبة 2:1 تكون النسبة بين طاقتيهما كنسبة ....

١. 1:1

٢. 2:1

٣. 1:2

٤. 1:4

٣٢)الرسم البيانى المقابل : يمثل علاقة بين طاقة الفوتونات (E) وترددها(ν) فيكون ميل الخط المستقيم مساوياً ....

E(J)

ν(Hz)

١. الطول الموجى (λ) .

٢. ثابت بلانك (h) .

٣. سرعة الضوء (c) .

٣٣)الرسم البيانى المقابل : يوضح العلاقة بين الطول الموجى(λ) لحزمة ضوئية ومقلوب كمية التحرك ($\frac{1}{P_L}$) للفوتونات فى هه الحزمة فيكون ميل الخط المستقيم يساوى ....

λ

$\frac{1}{P_L}$

١. سرعة الضوء .

٢. ثابت بلانك .

٣. كتلة الفوتون .

٣٤)الطول الموجى المصاحب لجسيم متحرك(λ) يتعين من العلاقة ....

١. $\frac{C}{P_L}$

٢. $\frac{V}{P_L}$

٣. $\frac{h}{P_L}$

٤. $\frac{P_L}{h}$

٥.

٣٥)إحدى الخواص التالية لا تنطبق على الإلكترون ....

١. له طبيعة موجية أثناء حركته .　　　٢- له خصائص جسيمية .

٣-الطول الموجى المصاحب له يزداد بزيادة سرعته .　　　٤-الطول الموجى المصاحب له يقل بزيادة سرعته .

٣٦)إذا كان عدد الفوتونات المرتدة عن سطح فلز فى ثانية واحدة هو ϕ_L وتردد هذا الضوء V فإن القوة المؤثرة على السطح تساوى ....

١. $2\frac{hc}{\lambda}\phi_L$

٢. $2\frac{h\lambda}{c}\phi_L$

٣. $2\frac{\lambda c}{h}\phi_L$

٤. $2\frac{h}{\lambda}\phi_L$

٣٧)إذا سقط شعاع ضوئى قدرته P_W على سطح معين فإن القوة التى تؤثر بها حزمة الفوتونات على هذا السطح تساوى ....

١. $\frac{Pw}{2c}$

٢. $\frac{2Pw}{c}$

٣. $\frac{2c}{Pw}$

٤. $\frac{c}{2Pw}$

٣٨)النسبة بين ابعاد الفيروسات المراد رؤيتها بالميكروسكوب الإلكترونى إلى طوله الوجى المصاحبة لحزمة الإلكترونات المستخدمة .... واحد .

١. أكبر من .　　　٢ - أقل من .　　　٣- يساوى .

٣٩)فوتون كمية تحركه 10^6h فإن طول موجته .... انجستروم .

$(10^4 , 10^6 , 10^5 , 10^{-6})$

٤٠)اذا تساوى الكترون وبروتون فى طول موجة دى برولى فانهما يتساويان ايضا فى....

(طاقة الحركة – كمية الحركة الخطية – السرعة – التردد)

٤١)اذا كان λ_m للشمس هى $0.5\mu m$ فان الطول الموجى الصادر من اناء اسود به ماء يغلى بالميكرومتر هو .....

(4 & 8 & 0.8 & 80)

٤٢)الطول الموجى المصاحب لحركة الفوتون يتناسب .....

(طردى مع كمية الحركة – عكسى مع كمية الحركة – طردى مع التردد)

٤٣)سقطت فوتونات طولها الموجى 5 انجستروم على سطح بللورة المسافة البينية لذراته 8 انجستروم فان هذا الفوتون........

(ينعكس – ينكسر – يمتص – يحيد)

٤٤)جسيمان (a) & (b) لهما نفس الشحنة وكتلة الجسيم (a) ضعف كتلة الجسيم (b) فاذا تم تسريعهما تحت نفس فرق الجهد الكهربائى فان $(\lambda_a:\lambda_b)$ .....

$(2:\sqrt{2})$ & $(\sqrt{2}:4)$ & $(1:\sqrt{2})$ & $(\sqrt{2}:1)$

٤٥)اذا كانت دالة الشغل لفلز (4.6×10^{-19} J) فان اطول طول موجى للضوء الساقط عليه يؤدى الى انبعاث الالكترونات الكهروضوئية بوحدة المتر .....

(2.08×10^{13} & 4.32×10^{-7} & 6.94×10^{14})

٤٦)سقط شعاع ضوئى طوله الموجى (550nm) على مهبط خلية كهروضوئية فاذا اصبحت شدة التيار المارة فى الدائرة مساوية للصفر عند جهد قدره (1.5V) فان دالة الشغل لمادة المهبط بوحدة (eV) تساوى......

(0.76 & 1.64 & 1.5 & 3.76)

٤٧)سقط فوتون على معدن بطاقة تساوى ضعف طاقة حركة الكترون يتحرك بسرعة ($5\times10^4\frac{m}{s}$)

فان تردد الفوتون الساقط بالهيرتز يساوى.......

(3.4×10^{12} & 1.7×10^{12} & 2.9×10^{-21})

٤٨)فوتون طولة الموجى ($\frac{3}{C}$) فاذ كانت (C) هى سرعة الضوء فان طاقته تساوى ......

($\frac{hC^2}{3}$ & $\frac{hC}{3}$ & hc & hc²)

٤٩)تم تسريع الكترون من السكون تحت تاثير فرق جهد مقداره (V) فاذا كانت سرعته النهائيه (v) عند خفض الجهد الكهربى الى ($\frac{V}{2}$) فان سرعته النهائيه تصبح ....

($\sqrt{\frac{4eV}{m}}$ & $\sqrt{\frac{2eV}{m}}$ & $\sqrt{\frac{eV}{m}}$ & $\sqrt{\frac{eV}{2m}}$)

٥٠)الطول الموجى لحركة فوتون يتناسب ....

(طردى مع كمية حركة الفوتون – عكسى مع كمية حركة الفوتون – طردى مع تردد الفوتون)

٥١)طاقة الحركة العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح معين تتناسب مع .....

(تردد الضوء الساقط – شدة الضوء الساقط – غير ذلك)

٥٢)اذا اصطدم فوتون اشعة اكس طول موجته 3Å بالكترون ساكن وتحرك الالكترون بطاقة 1.1×10^{-16} جول فان طول موجة الفوتون المشتت تساوى ...... انجستروم (1.5 & 3 & 3.6 & 6)



٥٣)يعتمد مرور تيار كهربى نتيجة سقوط ضوء على كاثود خلية كهروضوئية على .....

(نوع مادة الانود – نوع مادة الكاثود – شدة الضوء الساقط – فرق الجهد)

٥٤)الدليل على وجود الفوتونات ظاهرة ....

(ظاهرة كومتون – التاثير الكهروضوئى – التاثير المغناطيسى)

٥٥)الدليل على جسيمية الفوتونات.....(ظاهرة كومتون–التأثيرالكهروضوئى–المجهر الالكترونى)

٥٦)تتميز انواع الامواج الكهرومغناطيسية عن بعضها باختلاف ....

(طبيعتها – ترددها – سرعتها)

٥٧)سقط شعاع ضوئى وحيد اللون على سطح بعاث فانبثث منه الكترونات ضوئية فان هذه الالكترونات تكون ....(مختلفة السرعة والكتلة–مختلفة السرعة والطاقة–متفقة السرعة والكتلة)

٥٨)سقط شعاع ضوء احمر شدته(T)على سطح فلز بعاث فانبعثت الكترونات ، فاذا سقط شعاع ضوء بنفسجي بنفس الشدة (T) على سطح الفلز فان :

- معدل انبعاث الالكترونات يزداد.
- شدة التيار الكهروضوئى النتج تقل.
- طاقة الحركة العظمى لاسرع الالكترونات تزيد.
- طاقة الحركة العظمى لاسرع الالكترونات تقل.

٥٩)اذا سقطت حزمة ضوئية خضراء على سطح فلز ولم تتحرر منه الكترونات ، فان الحزمة الضوئية التى يحتمل ان تحرر الكترونات من نفس السطح هى ......

(صفراء – حمراء – برتقالية – زرقاء)

٦٠)عندما يسقط ضوء وحيد اللون على سطح فلز تنبعث منه الكترونـــات ضوئية تكون مختلفة فى .... (السرعة – كمية الحركة الخطية – طاقة الحركة – جميع ما سبق)

٦١)اذا كان التردد الحرج لفلز ما ضمن مجموعة الضوء المرئى وسقطت على سطح الفلز اشعة تحت حمراء فانها ....الالكترونات من سطح الفلز (تحرر – لا تحرر)

٦٢)اذا كانت طاقة ربط الالكترونات فى سطح معدن تمثل بمخطط الطاقة الموضح بالشكل:

hv = 4 ev

E

E_n =0 ev

E_1 =-2 ev

E_2 =0-3 ev

E_3 =-4 ev

E_4 =-5 ev

١– تكون دالة الشغل لهذا المعدن ....

(5 ev - 4 ev - 3 ev - 2 ev)

٢– اذا سقط فوتون طاقتة 4 ev يتحرر الكترون من المستوى ....

أ – E_1 بطاقة حركة 2 ev

ب– E_2 بطاقة حركة 3 ev

ج– E_3 بطاقة حركة 1 ev

د– E_3 بطاقة حركة 2 ev

٦٣)تسلك الفوتونات سلوك الجسيمات المادية عندما تتفاعل مع الاجسام ذات الاحجام ......

(الكبيرة – الصغيرة – غير ذلك)



٦٤)تسلك الفوتونات سلوك الموجات عندما تتفاعل مع الاجسام .....(الكبيرة-الصغيرة-غير ذلك)

٦٥)قدرة مصدر ليزر 300mW عند طول موجى $6625\ \text{Å}$ فيكون عدد الفوتونات المنبعثة من هذا المصدر كل دقيقة هى .... فوتون .

$(6 \times 10^{19} - 6 \times 10^{18} - 6 \times 10^{17} - 6 \times 10^{16})$

٦٦)اذا زادت كمية تحرك جسم بمقدار 25% فان طاقة حركته تزداد تقريبا بنسبة ....

$(25\% - 38\% - 56\% - 65\%)$

٦٧)اذا زادت طاقة حركة جسيم 16 مرة تكون نسبة التغير فى الطول الموجى لدى برولى هى .....

$(25\% - 75\% - 60\% - 50\%)$

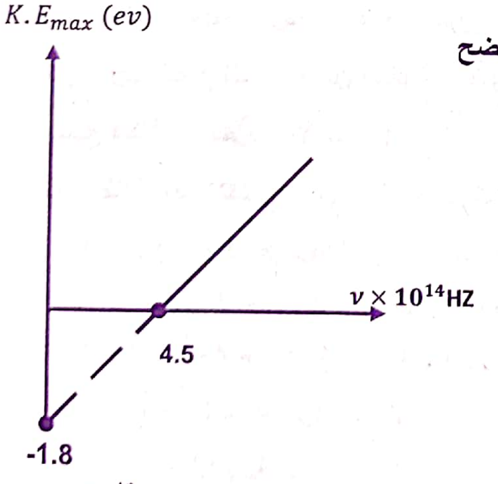
٦٨)سقط شعاع ضوئى طوله الموجى 6000Å على سطح فلز وكانت القدرة الساقطة 39.6W فاذا علمت أن 1% فقط من الفوتونات الساقطة تحرر الكترونات فان عدد الالكترونات التى تتحرر من سطح الفلز فى الثانية الواحدة يساوى electron ....

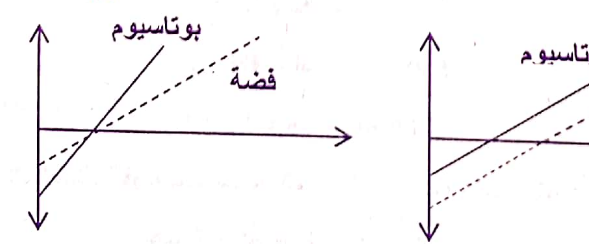
$(1.2 \times 10^{15} - 12 \times 10^{18} - 1.2 \times 10^{18} - 12 \times 10^{16})$

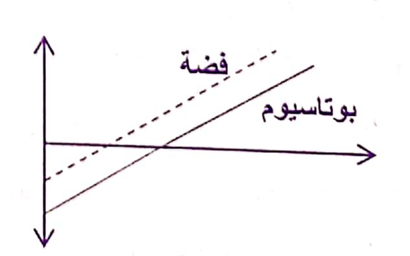
٦٩)تسلسل النتائج التى تحدث فى الميكروسكوب الالكترونى عند زيادة فرق الجهد بين المصعد والمهبط هى ....

	طاقة حركة الالكترونات	الطول الموجى المصاحب للالكترون	القدرة التحليلية للميكروسكوب
(أ)	تزداد	يزداد	تزداد
(ب)	تزداد	يقل	تقل
(ج)	تزداد	يقل	تزداد
(د)	تقل	يقل	تقل

٧٠)يوضح الشكل البيانى المقابل طاقة الحركة العظمى للالكترونات المنبعثة من سطح معدن البوتاسيوم عند عدد من الترددات أى الاشكال البيانية الاتية يوضح المقارنة الصحيحة عند استبدال معدن البوتاسيوم بمعدن الفضة والذى دالة الشغل له تساوى 4.73 eV







٧١) النسبة بين الطول الموجى المصاحب لحركة جسم كتلتة m والطو لالموجى المصاحب لجسم اخر كتلتة 2m اذا تحرك الجسمان بنفس السرعة تساوى

(0.25 – 0.5 – 1 – 2)

٧٢) تختلف شدة البقعة الضوئية التى تظهر على الشاشة فى أنبوبة شعاع الكاثود حسب :
(درجة حرارة الفتيلة – فرق الجهد بين الشاشة و الكاثود – شدة الاشارة المرسلة للشبكة)

٧٣) العالم الذى أثبت الطبيعة الجسيمية للأشعاع الكهرومغناطيسى هو :
(بلانك – كمبتون – دى برولى)

• ماذا نعنى بقولنا أن :

١) دالة الشغل (Ew) لمعدن الخارصين = $6.89 \times 10^{-19} J$.

٢) التردد الحرج لسطح فلز = $3.35 \times 10^{14} Hz$

٣) الطول الموجى الحرج = $5000 A^0$

• علل لما يأتى :

١) الضوء الصادر من المصادر المشعة يكون متغيراً .

٢) اللون الغالب على المصباح يختلف عن اللون الغالب على قطعة الفحم وعن اللون الغالب على الشمس.

٣) يزاح اللون الظاهر للإشعاعات الناتجة عن تسخين جسم حتى يصبح مضئ من الأحمر الى الأصفر ثم أخيراً إلى الأزرق كلما زادت درجة الحرارة .

٤) تقع أقصى شدة إشعاع للإشعاع الصادر من الأرض فى نطاق الأشعة تحت الحمراء .

٥) عدم رؤية الإشعاعات الصادرة من الأرض .

٦) لم تستطيع الفيزياء الكلاسيكية تفسير منحنيات بلانك (العلاقة بين شدة الإشعاع والطول الموجى) .

٧) لم تستطع الفيزياء الكلاسيكية تفسير الظاهرة الكهروضوئية .

٨) انطلاق الإلكترونات فى الظاهرة الكهروضوئية يتوقف على تردد الضوء وليس على شدته .

٩) يمكن أن تسقط فوتونات على سطح معدنى ولا تسبب انبعاث إلكترونات كهروضوئية .

١٠) يمكن أن تنطلق الإلكترونات الكهروضوئية مكتسبة طاقة حركة .

١١) شدة التيار الكهرو ضوئى تتوقف على شدة الضوء الساقط على المعدن بشرط ان يكون تردد الضوء الساقط يكون اكبر من التردد الحرج لسطح المعدن.

١٢) طاقة حركة الالكترونات وسرعتها المنبعثة من سطح المعدن بتسليط الضوء عليه تتوقف على تردد الضوء الساقط بصرف النظر عن شدته.

١٣) جهد الايقاف فى الخلية الكهروضوئيه يتوقف على تردد الضوء الساقط وليس شدته.

١٤) عند سقوط فوتون من أشعة إكس على إلكترون حر تزداد سرعة الإلكترون ويغير اتجاهه .



١٥) تنبعث إلكترونات من سطح فلز حساس عند سقوط ضوء أزرق خافت عليه بينما لا تنبعث إلكترونات عند سقوط ضوء أحمر له شدة عالية على سطح الفلز .

١٦) الآنود فى الخلية الكهروضوئية عبارة عن سلك رفيع .

١٧) عند انشطار النواة تنتج كمية هائلة من الطاقة .

١٨) ظاهرة كومتون تثبت الخاصية الجسيمية للضوء .

١٩) يقل تردد فوتون اشعة جاما بعد اصطدامه بالكترون حر فى ظاهرة كومتون .

٢٠) للضوء طبيعة مزدوجة جسيمية وموجية .

٢١) يقل الطول الموجى المصاحب للإلكترون بزيادة كمية تحركه .

٢٢) القوة التى يؤثر بها شعاع ضوئى يظهر تأثيرها على إلكترون بينما لا يظهر تأثيرها على سطح حائط أو قطعة معدنية من النقود .

٢٣) لايصلح الميكروسكوب الضوئى فى رؤية تفاصيل الفيروسات .

٢٤) كلما زاد فرق الجهد بين الكاثود والآنود فى الميكروسكوب الإلكترونى يقل الطول الموجى المصاحب لحركة الإلكترون .

٢٥) القدرة التحليلية للميكروسكوب الإلكترونى كبيرة جداً .

٢٦) لا نرى المسافات البينية بين الذرات او الجزيئات بالعين المجردة.

٢٧) اختلاف سرعة الالكترونات التى تنبعث من السطح عند سقوط ضوء عليه وتردده اكبر من التردد الحرج للمعدن.

٢٨) الخلية الكهروضوئية مفرغة من الهواء.

٢٩) انبوبة شعاع الكاثود مفرغة من الهواء.

٣٠) مهبط الخلية الكهروضئية مقعر.

٣١) مهبط الخلية الكهروضوئية مغطى بطبقة من السيزيوم.

٣٢) ظاهرة اشعاع الجسم الاسود تثبت الخاصية الجسيمية للضوء.

٣٣) يمكن التعامل مع الشعاع الضوئى على اسس النموذجين الميكروسكوبى والماكروسكوبى.

٣٤) تفضل العدسات المغناطيسية فى الميكروسكوب الالكترونى عن العدسات الكهربية.

٣٥) يتغير لون فتيلة المصباح الكهربى من اللون الاحمر الى البرتقالى بزيادة شدة التيار المار فيه تدريجيا.

٣٦) يمر تيار فى الخلية الكهروضوئية على الرغم من أن جهد المصعد يساوى صفر .

٣٧) بزيادة جهد الأنود فى الخلية الكهروضوئية يزداد التيار الكهروضوئى الى أن تثبت شدته .

٣٨) قد يمر تيار فى الخلية الكهروضوئية على الرغم من تسليط جهد سالب على الانود .

٣٩) قد ينعدم مرور تيار فى الخلية الكهروضوئية عند تسليط جهد سالب على الأنود .

٤٠) الطول الموجى الذى له أقصى شدة اشعاع صادر عن الأرض أكبر من الطول الموجى الذى له أقصى شدة اشعاع صادر عن الشمس .

٤١) فى ظاهرة كومتون حدث تغير فى كمية حركة الفوتون بالرغم من ثبوت سرعته بعد تصادمه مع الكترون حر .

• ما المقصود بكل مما يأتى :

١) الفيزياء الكلاسيكية .

٢) فيزياء الكمّ .

٣) الجسم الأسود .

٤) منحنى بلانك .

٥) ثابت بلانك.

٦) الجسم المتوهج.

٧) الجسم الغير متوهج.

٨) قانون فين .

٩) تقنية الاستشعار عن بُعد .

١٠) ظاهرة اشعاع الجسم الاسود.

١١) حاجز جهد السطح .

١٢) ظاهرة التأثير الكهروضوئى .

١٣) التاثير الكهروحرارى.

١٤) التردد الحرج .

١٥) الطول الموجى المصاحب للتردد الحرج.

١٦) دالة الشغل لفلز .

١٧) الخلية الكهروضوئية.

١٨) ظاهرة كومتون .

١٩) الفوتون .

٢٠) الطبيعة المزدوجة للجسيم .

٢١) الطول الموجى للفوتون.

٢٢) الطول الموجى لجسيم متحرك.



٢٣) علاقة دى برولى.

٢٤) النوذج الماكروسكوبى.

٢٥) النموذج الميكروسكوبى.

٢٦) ملف المكثف فى المجهر الالكترونى.

٢٧) ملف الشيئية فى المجهر الالكترونى.

٢٨) ملف الاسقاط فى المجهر الالكترونى.

٢٩) نظام تحريك الشعاع فى انبوبة شعاع الكاثود.

٣٠) المدفع الالكترونى فى انبوبة شعاع الكاثود.

• ما العوامل التى يتوقف عليها كل مما يأتى :

١) الطول الموجى المصاحب لأقصى شدة إشعاع .

٢) دالة الشغل لسطح معدن .

٣) التردد الحرج لمعدن.

٤) تحرر الإلكترونات من سطح معدن .

٥) تولد تيار كهروضوئى فى الخلية الكهروضوئية .

٦) طاقة حركة الإلكترونات المنبعثة فى التأثير الكهروضوئى .

٧) سرعة الالكترونات المنبعثة فى الخلية الكهروضوئية.

٨) جهد الايقاف فى الخلية الكهروضوئية.

٩) شدة التيار الكهروضوئى .

١٠) الطول الموجى للموجة المادية المصاحبة لجسيم متحرك .

١١) كتلة الفوتون.

١٢) كمية تحرك الفوتون

١٣) كمية تحرك الالكترون.

١٤) طاقة الفوتون.

١٥) طاقة حركة الكترون متحرك.

١٦) مقدار الطاقة المنطلقة من نواة ذرة عند انشطارها.

١٧) إمكانية رصد الفيروسات .

- **إذكر شرط حدوث كل مما يأتى :**

١) تحرر (انبعاث) إلكترونات من سطح معدن عند سقوط الضوء عليه .

٢) زيادة شدة التيار الكهروضوئى فى خلية كهروضوئية.

٣) زيادة طاقة حركة الالكترونات المتحررة من سطح معدن بتسليط الضوء علية.

٤) فحص جسم دقيق باستخدام ميكروسكوب .

- **اشرح الفكرة العلمية (الأساس العلمى) لكل مما يأتى :**

١) أجهزة الاستشعار عن بُعد .

٢) تحديد مناطق الثروة الطبيعية.

٣) أنبوبة شعاع الكاثود .

٤) الخلية الكهروضوئية .

٥) الميكروسكوب الإلكترونى .

- **ماذا يحدث لكل مما يأتى (مع ذكر السبب إن أمكن) :**

١) شدة الإشعاع عند الأطوال الموجية القصيرة جداً أو الطويلة جداً .

٢) عدد فوتونات الإشعاع عند الترددات العالية جداً فى منحنى بلانك .

٣) شدة التيار الكهروضوئي عند سقوط ضوء تردده أكبر من التردد الحرج على سطح معدن مع زيادة شدة الضوء الساقط تدريجياً .

٤) طاقة الفوتونات وعددها عند زيادة ترددها.

- **ما النتائج المترتبة على كل مما يأتى :**

١) ارتفاع درجة حرارة المصدر المشع بالنسبة للطول الموجى الذى يصدر عنده أقصى شدة إشعاع.

٢) انتقال الذرة من مستوى أعلى للطاقة الى مستوى أدنى للطاقة .



٣) رفع درجة حرارة جسم اسود لدرجات عالية على الاشعاع الصادر منه.

٤) تسخين سطح معدنى لدرجة حرارة عالية .

٥) زيادة جهد الشبكة فى انبوبة شعاع الكاثود بالنسبة لشدة الاضاءة للشاشة الفلورسية.

٦) زيادة سالبية الشبكة فى انبوبة شعاع الكاثود بالنسبة لشدة الاضاءة للشاشة الفلورسية.

٧) عدم تشغيل المجالات الكهربية والمغناطيسية فى أنبوبة أشعة الكاثود عند مرور الشعاع الالكترونى .

٨) سقوط شعاع ضوئى ذو تردد كبير على سطح فلز بتردد أقل من التردد الحرج .

٩) سقوط ضوء على سطح معدنى بتردد أعلى من التردد الحرج .

١٠) سقوط ضوء طاقته أكبر من دالة الشغل للسطح .

١١) سقوط فوتون من أشعة جاما (γ) على إلكترون حر .

١٢) سقوط فوتونات على سطح المسافات البينية لذراته أقل من الطول الموجى للفوتونات .

١٣) سقوط فوتونات على سطح المسافات البينية لذراته أكبر من الطول الموجى للفوتونات .

١٤) زيادة كمية حركة جسيم بالنسبة للطول الموجى المصاحب له .

١٥) زيادة سرعة إلكترون بالنسبة لطول الموجى .

١٦) اذا اعترض مسار الضوء عائق ابعاده كبيرة.

١٧) اذا اعترض مسار الظوء عائق ابعاده فى مستوى الذرة او الالكترون.

١٨) زيادة جهد الأنود فى الميكروسكوب الالكترونى .

• اذكر تطبيقاً واحداً لكل مما يأتى :

١) الأشعة تحت الحمراء .

٢) قانون فين .

٣) انبعاث إلكترونات من سطح معدن عند تسخينه .

٤) الظاهرة الكهروحرارية .

٥) الخاصية المزدوجة للإلكترونات (مبدأ دى برولى للجسيمات) .

٦) الظاهرة الكهروضوئية.

٧) الموجات الميكرومترية (الميكروويف) .

٨) ظاهرة كومتون.

٩) تقنية الاستشعار عن بعد.

١٠) علاقة دى برولى.

١١) علاقة اينشتين التى تربط بين الكتلة والطاقة.

- **اذكر استخداماً واحداً لكل مما يأتى :**

١) الموجات الميكرومترية .

٢) التصوير بالانبعاث الحرارى .

٣) الخلية الكهروضوئية .

٤) أنبوبة أشعة الكاثود .

٥) الشبكة فى أنبوبة شعاع الكاثود .

٦) المجالات الكهربية أو المغناطيسية فى أنبوبة أشعة الكاثود .

٧) المجهر الإلكترونى .

- **قارن بين كل مما يأتى :**

١) الإشعاع الصادر من الشمس " جسم متوهج " والإشعاع الصادر من الأرض " جسم غير متوهج " (من حيث : المنطقة التى يقع فيها أقصى شدة إشعاع – الرسم) .

٢) الإشعاع الصادر من الشمس والإشعاع الصادر من مصباح كهربى .

٣) تأثير زيادة تردد الضوء وزيادى شدة الضوء على الإلكترونات المنبعثة بالتأثير الكهروضوئى .

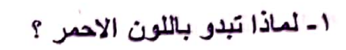
٤) الإلكترون والفوتون .

٥) الميكروسكوب الإلكترونى والميكروسكوب الضوئى (من حيث : نوع الأشعة المستخدمة – نوع العدسات المستخدمة – القدرة التحليلية) .

٦) التاثير الكهروضوئى وتأثير كومتون.

• أسئلة متنوعة :

- سقط ضوء أزرق على سطح معدن فتحررت منه الكترونات . ما تأثير سقوط اشعة فوق بنفسجية لها نفس الشدة على نفس السطح .
- فى أى مناطق الطيف تسود الطبيعة الموجية على الاشعاع الكهرومغناطيسى .
- فى أى مناطق الطيف تسود الطبيعة الفوتونية الجسيمية على الاشعاع الكهرومغناطيسى .
- فى ظاهرة كومتون ما هى الكمية التى تقل للالكترون بعد التصادم .
- ما هى أقل كمية تحرك لفوتون يحدث تأثير كهروضوئى لسطح دالة الشغل له 1.5 eV ؟
- المنحنى المرسوم يبين شدة الاشعاع الصادر من قطعة حديد مسخنة لدرجة الاحمرار والطول الموجى للاشعاع الصادر :

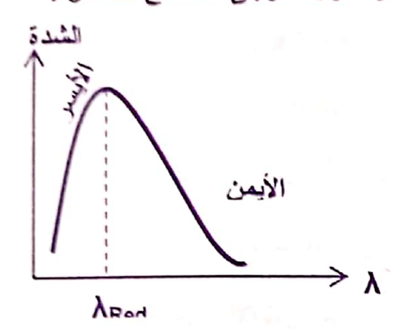


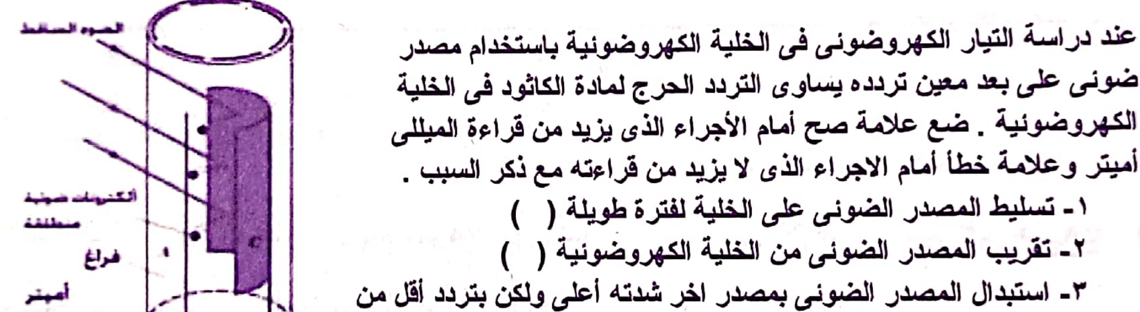
١- لماذا تبدو باللون الاحمر ؟

٢- ماذا يكون لونها اذا تم رفع درجة حرارتها تدريجيا ؟

٣- ماذا يحدث لكمية الاشعاع الصادر عند رفع درجة الحرارة ؟

٤- اى جزء من المنحنى ينطبق مع تفسير الفيزياء الكلاسيكية .





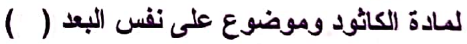
- عند دراسة التيار الكهروضوئى فى الخلية الكهروضوئية باستخدام مصدر ضوئى على بعد معين تردده يساوى التردد الحرج لمادة الكاثود فى الخلية الكهروضوئية . ضع علامة صح أمام الأجراء الذى يزيد من قراءة الميللى أميتر وعلامة خطأ أمام الاجراء الذى لا يزيد من قراءته مع ذكر السبب .

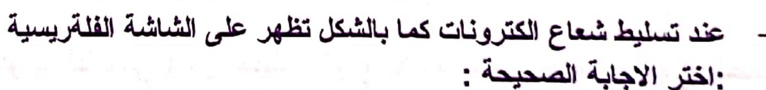
١- تسليط المصدر الضوئى على الخلية لفترة طويلة (   )

٢- تقريب المصدر الضوئى من الخلية الكهروضوئية (   )

٣- استبدال المصدر الضوئى بمصدر اخر شدته أعلى ولكن بتردد أقل من التردد الحرج
لمادة الكاثود وموضوع على نفس البعد (   )

٤- استبدال المصدر الضوئى بمصدر اخر له نفس الشدة وتردده أكبر من التردد الحرج
لمادة الكاثود وموضوع على نفس البعد (   )





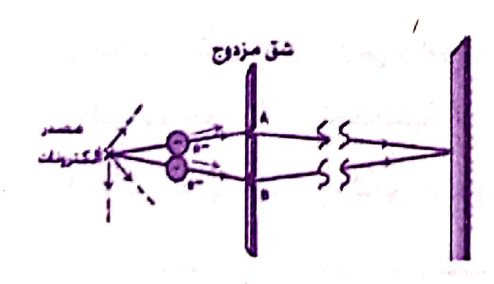
- عند تسليط شعاع الكترونات كما بالشكل تظهر على الشاشة الفلقريسية
:اختر الاجابة الصحيحة :

١- بقعة وحيدة مضيئة عند منتصف الشاشة فقط.

٢- بقعتان مضيئتان .

٣- عدة بقع مضيئة .

ولماذا ؟



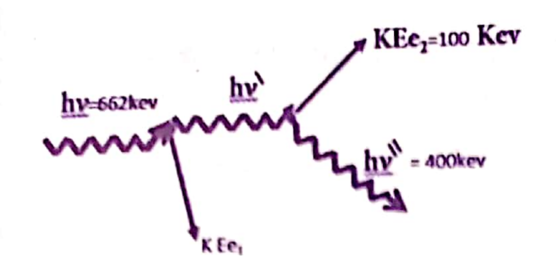
- فوتون من اشعة جاما طاقته 662Kev حدث له تشتت متعدد بواسطة الالكترونات داخل المادة كما بالشكل احسب كلا من :

١- $h\nu'$

٢- KEe1



- فى الشكل المقابل يوضح منحنى شدة الاشعاع الصادر من جسم ساخن مع الطول الموجى للاشعاع اكمل العبارات الاتية :
١- من وجهة نظر الفيزياء الكلاسيكية هذا الاشعاع عبارة عن موجات كهرومغناطيسية شدته تزداد كلما زاد .... وهذا يفسر سلوك الجانب .... من المنحنى .
٢- استطاع العالم بلانك تفسير هذا المنحنى باعتبار أن الاشعاع عبارة عن .... تصدر عن تذبذب الذرات بترددات مختلفة وتزداد طاقتها ويقل عددها عند ....



- **كيف :**

١) استطاع بلانك تفسير ظاهرة إشعاع الجسم الأسود .
٢) تثبيت ظاهرة إشعاع الجسم الأسود الخاصية الجسيمية للضوء .
٣) يرتبط كل من النموذج الميكروسكوبى والنموذج الماكروسكوبى بالنسبة للفوتون .

- **متى تقترب من الصفر أو تساوى الصفر:**

(١) شدة الإشعاع على منحنى بلانك
(٢) شدة التيار الكهروضوئى فى الخلية الكهروضوئية.
(٣) طاقة حركة الالكترونات المنبعثة من سطح معدن بتسليط الضوء عليه.

- ناقش بالتفصيل المشكلة التى واجهت الفيزياء الكلاسيكية فى تفسير منحنيات شدة الإشعاع مع الطول الموجى للأجسام المتوهجة فى درجات الحرارة المختلفة .
- " عند تسخين جسم حتى يصبح مضئ بذاته فإن اللون الظاهر للأشعاعات يزاح من الأحمر إلى الأصفر ثم أخيراً إلى الأزرق كلما زادت درجة الحرارة " اشرح ذلك .

- اذكر ثلاث من الاستفادات الناتجة من دراسة الإشعاعات الصادرة من الأرض ومن الأجسام الأخرى .

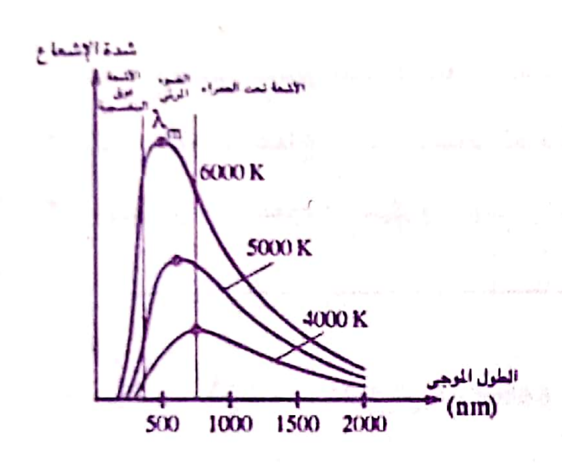


- **اذكر الكميات الفيزيائية التى تقاس بالوحدات التالية :**

أ- $kg.m^2.s^{-1}$

ب- $J.s$

- **من الشكل المقابل :**



أ) ما اسم هذه المنحنيات ؟

ب) هل استطاعت الفيزياء الكلاسيكية تفسير هذه المنحنيات ؟ ولماذا ؟

جـ) ما المقصود بــ (λ_m) ؟

د) ماذا يحدث لــ (λ_m) كلما انخفضت درجة الحرارة ؟

- **وضح برسم كامل البيانات تركيب أنبوبة شعاع الكاثود .**

- **الشكل المقابل يوضح رسم تخطيطى لأنبوبة شعاع الكاثود :**

١) اكتب أسماء الأجزاء E , D , C , B , A .

٢) ماذا يحدث عند مرور تيار كهربى فى الجزء (A) ؟

٣) اذكر احد تطبيقات أنبوبة شعاع الكاثود فى الحياة العملية .

٤) ما وظيفة الألواح (Y,X) ؟

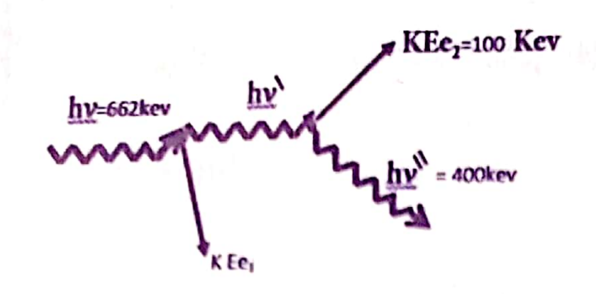
٥) لماذا يغطى الجزء E بمادة فلورسية ؟

٦) ما تأثير توصيل مصدر جهد مستمر بين طرفى الجزء Y على أشعة الكاثود داخل الأنبوبة ؟

- اذكر فروض أينشتين لتفسير الظاهرة الكهروضوئية .
- اذكر اثنين من الظواهر الفيزيائية التى عجزت عن تفسيرها فروض النظرية الكلاسيكية .



- فى الشكل المقابل يوضح منحنى شدة الاشعاع الصادر من جسم ساخن مع الطول الموجى للاشعاع اكمل العبارات الاتية :



١- من وجهة نظر الفيزياء الكلاسيكية هذا الاشعاع عبارة عن موجات كهرومغناطيسية شدته تزداد كلما زاد .... وهذا يفسر سلوك الجانب .... من المنحنى .

٢- استطاع العالم بلانك تفسير هذا المنحنى باعتبار أن الاشعاع عبارة عن .... تصدر عن تذبذب الذرات بترددات مختلفة وتزداد طاقتها ويقل عددها عند ....

- **كيف :**

١) استطاع بلانك تفسير ظاهرة إشعاع الجسم الأسود .

٢) تثبيت ظاهرة إشعاع الجسم الأسود الخاصية الجسيمية للضوء .

٣) يرتبط كل من النموذج الميكروسكوبى والنموذج الماكروسكوبى بالنسبة للفوتون .

- **متى تقترب من الصفر أو تساوى الصفر:**

(١) شدة الإشعاع على منحنى بلانك

(٢) شدة التيار الكهروضوئى فى الخلية الكهروضوئية.

(٣) طاقة حركة الالكترونات المنبعثة من سطح معدن بتسليط الضوء عليه.

- ناقش بالتفصيل المشكلة التى واجهت الفيزياء الكلاسيكية فى تفسير منحنيات شدة الإشعاع مع الطول الموجى للأجسام المتوهجة فى درجات الحرارة المختلفة .

- " عند تسخين جسم حتى يصبح مضئ بذاته فإن اللون الظاهر للأشعاعات يزاح من الأحمر إلى الأصفر ثم أخيراً إلى الأزرق كلما زادت درجة الحرارة " اشرح ذلك .

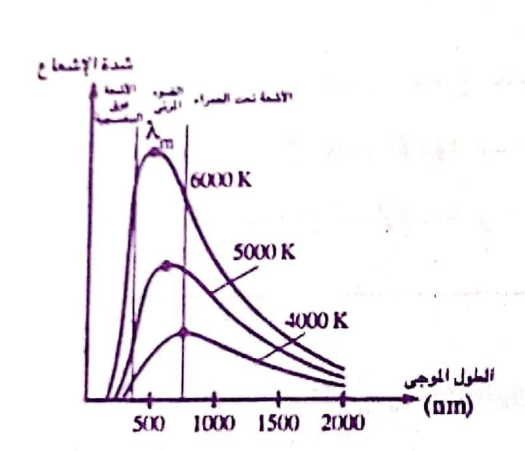
- اذكر ثلاث من الاستفادات الناتجة من دراسة الإشعاعات الصادرة من الأرض ومن الأجسام الأخرى .

- **اذكر الكميات الفيزيائية التى تقاس بالوحدات التالية :**

أ- $kg.m^2.s^{-1}$

ب- $J.s$

- **من الشكل المقابل :**



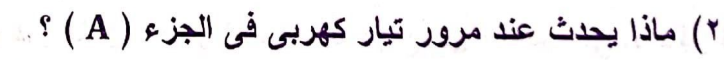
أ) ما اسم هذه المنحنيات ؟

ب) هل استطاعت الفيزياء الكلاسيكية تفسير هذه المنحنيات ؟ ولماذا ؟

جـ) ما المقصود بـ (λ_m) ؟

د) ماذا يحدث لـ (λ_m) كلما انخفضت درجة الحرارة ؟

- **وضح برسم كامل البيانات تركيب أنبوبة شعاع الكاثود .**



- **الشكل المقابل يوضح رسم تخطيطى لأنبوبة شعاع الكاثود :**

١) اكتب أسماء الأجزاء E , D , C , B , A .

٢) ماذا يحدث عند مرور تيار كهربى فى الجزء (A) ؟

٣) اذكر احد تطبيقات أنبوبة شعاع الكاثود فى الحياة العملية .

٤) ما وظيفة الألواح (Y,X) ؟

٥) لماذا يغطى الجزء E بمادة فلورسية ؟

٦) ما تأثير توصيل مصدر جهد مستمر بين طرفى الجزء Y على أشعة الكاثود داخل الأنبوبة ؟

- اذكر فروض أينشتين لتفسير الظاهرة الكهروضوئية .
- اذكر اثنين من الظواهر الفيزيائية التى عجزت عن تفسيرها فروض النظرية الكلاسيكية .



- ماذ يعنى مصطلح الطبيعية لمزدوجة ؟ وقارن بين النتائج التى توصل إلها كومتون – ودى برولى .

- إلكترون وفوتون لهما نفس الطول الموجى قارن بين كمية تحركهما وطاقتهما .

- اشرح لماذا فشلت النظرية الموجية فى تفسير التأثير الكهروضوئى وكيف فسر أينشتين النتائج العملية لهذه الظاهرة ؟

- من دراستك لظاهرة التأثير الكهروضوئى ارسم العلاقة البيانية بين شدة التيار الكهروضوئى وشدة الإضاءة فى الحالات الآتية :

١) عندما يكون تردد الفوتون الساقط أقل من التردد الحرج .

٢) عندما يكون تردد الفوتون الساقط اكبر من التردد الحرج .

- فى تجربة الانبعاث الكهروضوئى من سطح معدنى فى أنبوبة مفرغة من الهواء أضئ السطح بضوء أحادى اللون تردده أكبر من التردد الحرج للمعدن فإذا أعيدت التجربة بضوء له نفس الطول الموجى ولكن شدته الضوئية ضعف الشدة الضوئية للأول .

ما تأثير ذلك على كل من :

١) طاقة الفوتونات .

٢) النهاية العظمى لطاقة حركة الإلكترونات المنبعثة نتيجة سقوط الضوء .

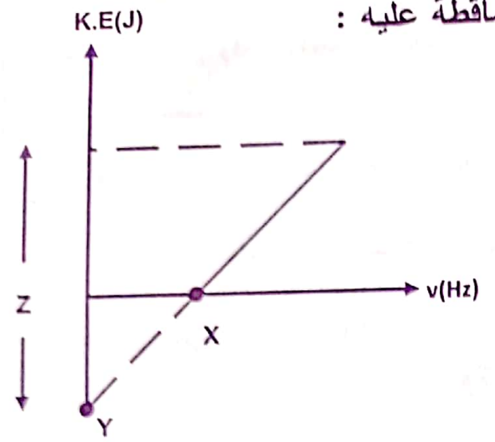
٣) دالة الشغل للمدن .

٤) شدة التيار الكهروضوئى .

- بالرغم من أن مصدر الضوء الأحمر (شديد السطوع) له شدة عالية عن مصدر الضوء الأزرق الخافت إلا أن مصدر الضوء الأحمر ليس له أى تأثير على انبعاث إلكترونات من سطح فلز حساس على عكس مصدر الضوء الأزرق الخافت ، وضح لماذا ؟



- الشكل المقابل يبين العلاقة بين طاقة الحركة للإلكترونات (KE) المنبعثة من سطح معدنى مع تردد الفوتونات الساقطة عليه :



١) اكتب ما تدل عليه الكميات Y.X

٢) ثم اكتب العلاقة الرياضية التى تربط بينهم .

٣) القيمة Z

٤) اوجد النسبة بين قيمة الجزء Y وقيمة الجزء X

٥) اكتب ما يساويه الميل .

- اشرح ظاهرة كومتون ، وبين كيف تثبيت الخاصية الجسيمية للضوء .

- ماذ يعنى مصطلح الطبيعية لمزدوجة ؟ وقارن بين النتائج التى توصل إلها كومتون – ودى برولى .

- إلكترون وفوتون لهما نفس الطول الموجى قارن بين كمية تحركهما وطاقتهما .

- اشرح لماذا فشلت النظرية الموجية فى تفسير التاثير الكهروضونى وكيف فسر أينشتين النتائج العملية لهذه الظاهرة ؟

- من دراستك لظاهرة التأثير الكهروضونى ارسم العلاقة البيانية بين شدة التيار الكهروضونى وشدة الإضاءة فى الحالات الآتية :

١) عندما يكون تردد الفوتون الساقط أقل من التردد الحرج .
٢) عندما يكون تردد الفوتون الساقط اكبر من التردد الحرج .

- فى تجربة الانبعاث الكهروضوئى من سطح معدنى فى أنبوبة مفرغة من الهواء أضئ السطح بضوء أحادى اللون تردده أكبر من التردد الحرج للمعدن فإذا أعيدت التجربة بضوء له نفس الطول الموجى ولكن شدته الضوئية ضعف الشدة الضوئية للأول .

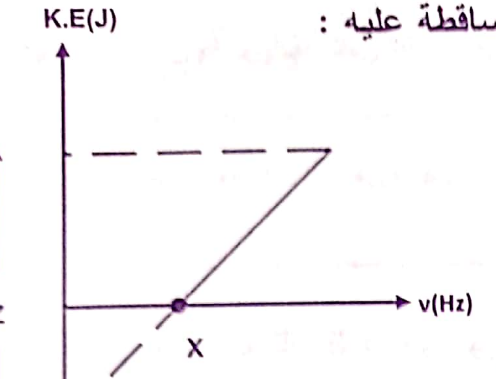
ما تأثير ذلك على كل من :

١) طاقة الفوتونات .
٢) النهاية العظمى لطاقة حركة الإلكترونات المنبعثة نتيجة سقوط الضوء .
٣) دالة الشغل للمدن .
٤) شدة التيار الكهروضوئى .

- بالرغم من أن مصدر الضوء الأحمر (شديد السطوع) له شدة عالية عن مصدر الضوء الأزرق الخافت إلا أن مصدر الضوء الأحمر ليس له أى تأثير على انبعاث إلكترونات من سطح فلز حساس على عكس مصدر الضوء الأزرق الخافت ، وضح لماذا ؟



- الشكل المقابل يبين العلاقة بين طاقة الحركة للإلكترونات (KE) المنبعثة من سطح معدنى مع تردد الفوتونات الساقطة عليه :



١) اكتب ما تدل عليه الكميات Y.X

٢) ثم اكتب العلاقة الرياضية التى تربط بينهم .

٣) القيمة Z

٤) اوجد النسبة بين قيمة الجزء Y وقيمة الجزء X

٥) اكتب ما يساويه الميل .

- اشرح ظاهرة كومتون ، وبين كيف تثبيت الخاصية الجسيمية للضوء .

- من دراستك لظاهرة كومتون اذكر ما يحدث بعد التصادم لقيم كل مما يأتى مع ذكر السبب :

١) طاقة الفوتون .

٢) سرعة الفوتون .

٣) كتلة الفوتون .

٤) كمية تحرك الفوتون.

٥) الطول الموجى للفوتون.

٦) تردد الفوتون.

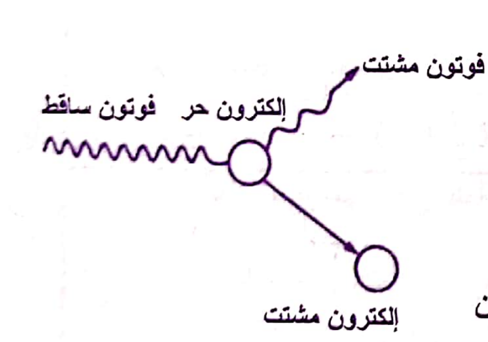
٧) طاقة الالكترون.

٨) سرعة الالكترون.

٩) الطول الموجى المصاحب لحركة الالكترون.

١٠) كمية تحرك الالكترون.

- **الشكل المقابل يمثل ظاهرة ما :**



١) ما اسم هذه الظاهرة ؟ وما الخاصية التى تثبتها ؟

٢) هل تزداد سرعة الإلكترون المشتت ؟ ولماذا ؟

٣) أكمل : ١ – كمية الحركة قبل التصادم ....

٢ – (طاقة الفوتون + طاقة الإلكترون) بعد التصادم ....

٤) أيهما أكبر الطول الموجى للفوتون الساقط أم الطول الموجى للفوتون المشتت ؟ ولماذا ؟

- **اذكر العلاقة الرياضية التى تدل عل كل مما يأتى :**

أ) العلاقة بين الكتلة والطاقة إثبات أينشتين .

ب) القوة الناتجة من تصادم فوتونات على سطح بمعدل ϕ_L .

- أثبت أن القوة التى يؤثر بها شعاع ضوئى قدرته P_w عندما يسقط على سطح

تتعين من العلاقة : $F = \frac{2P_w}{C}$

- **أوجد رياضياً القوة التى يؤثر بها شعاع من الفوتونات على سطح ما فى الحالات الاتيه:**

(١) اذا كان السطح عاكس.

(٢) اذا كان السطح معتم.

- شعاع ضوئى تردده (ν) يسقط على سطح ينعكس فإذا فرضنا أن عدد الفوتونات الساقطة (ϕ_L) فوتون فى الثانية الواحدة فإن :

١) كمية حركة الفوتون الساقط = ...

٢) كمية حركة الفوتون المنعكس = ...

٣) التغير فى كمية حركة الفوتون = ...

٤) معدل التغير الكلى فى كمية حركة الفوتونات = ...

٥) القوة التى يؤثر بها الشعاع الضوئى على السطح = ...

- استنتج العلاقة بين الطول الموجى للفوتون وكمية حركته الخطية .
- أثبت رياضياً أن الطول الموجى المصاحب لحركة فوتون يتناسب تناسباً عكسياً مع كمية تحركه الخطية .
- سقط ضوء على سطح خلية كهروضوئية وكان تردده أكبر من التردد الحرج للسطح .

أ) ما تأثير زيادة شدة الإشعاع الساقط على الكميات الآتية :

١. عدد الفوتونات الساقطة .
٢. عدد الإلكترونات المنبعثة .
٣. شدة التيار الكهروضوئى .
٤. كمية تحرك الفوتون .
٥. طاقة الفوتون .
٦. طاقة الإلكترونات .



- من دراستك لظاهرة كومتون اذكر ما يحدث بعد التصادم لقيم كل مما يأتى مع ذكر السبب :

١) طاقة الفوتون .

٢) سرعة الفوتون .

٣) كتلة الفوتون .

٤) كمية تحرك الفوتون.

٥) الطول الموجى للفوتون.

٦) تردد الفوتون.

٧) طاقة الالكترون.

٨) سرعة الالكترون.

٩) الطول الموجى المصاحب لحركة الالكترون.

١٠) كمية تحرك الالكترون.

- **الشكل المقابل يمثل ظاهرة ما :**

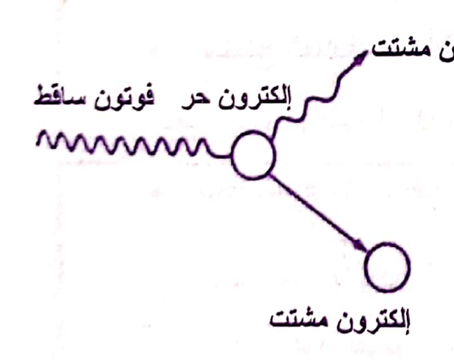
١) ما اسم هذه الظاهرة ؟ وما الخاصية التى تثبتها ؟

٢) هل تزداد سرعة الإلكترون المشتت ؟ ولماذا ؟

٣) أكمل : ١- كمية الحركة قبل التصادم ....

٢- (طاقة الفوتون + طاقة الإلكترون) بعد التصادم ....

٤) أيهما أكبر الطول الموجى للفوتون الساقط أم الطول الموجى للفوتون المشتت ؟ ولماذا ؟



- **اذكر العلاقة الرياضية التى تدل عل كل مما يأتى :**

أ) العلاقة بين الكتلة والطاقة إثبات أينشتين .

ب) القوة الناتجة من تصادم فوتونات على سطح بمعدل ϕ_L .



- أثبت أن القوة التى يؤثر بها شعاع ضوئى قدرته P_W عندما يسقط على سطح

تتعين من العلاقة : $F = \frac{2P_W}{C}$

- **أوجد رياضياً القوة التى يؤثر بها شعاع من الفوتونات على سطح ما فى الحالات الاتيه:**

(١) اذا كان السطح عاكس.

(٢) اذا كان السطح معتم.

- شعاع ضوئى تردده (ν) يسقط على سطح ينعكس فإذا فرضنا أن عدد الفوتونات الساقطة (ϕ_L) فوتون فى الثانية الواحدة فإن :

١) كمية حركة الفوتون الساقط = ...

٢) كمية حركة الفوتون المنعكس = ...

٣) التغير فى كمية حركة الفوتون = ...

٤) معدل التغير الكلى فى كمية حركة الفوتونات = ...

٥) القوة التى يؤثر بها الشعاع الضوئى على السطح = ...

- استنتج العلاقة بين الطول الموجى للفوتون وكمية حركته الخطية .
- أثبت رياضياً أن الطول الموجى المصاحب لحركة فوتون يتناسب تناسباً عكسياً مع كمية تحركه الخطية .

- سقط ضوء على سطح خلية كهروضوئية وكان تردده أكبر من التردد الحرج للسطح .

أ) ما تأثير زيادة شدة الإشعاع الساقط على الكميات الآتية :

١. عدد الفوتونات الساقطة .
٢. عدد الإلكترونات المنبعثة .
٣. شدة التيار الكهروضوئى .
٤. كمية تحرك الفوتون .
٥. طاقة الفوتون .
٦. طاقة الإلكترونات .

٧. سرعة الإلكترونات .

٨. التردد الحرج .

٩. دالة الشغل للسطح .

١٠. الطول الموجى للفوتون .

١١. كتلة الفوتون الساقط .

١٢. كمية حركة الالكترونات المنبعثة .

ب) ما تأثير زيادة تردد الضوء الساقط على الكميات السابقة ؟

- إذا تحرك إلكترون وبروتون بنفس السرعة قارن بين الطول الموجى لكل منهما تبعاً لمعادلة دى برولى .

- وضح بالرسم تركيب وعمل الخلية الكهروضوئية كيف تجعل التيار الكهروضوئى يساوى صفر فى الحالتين :

١) عند ثبوت تردد الضوء الساقط .

٢) عند ثبوت الجهد على الأنود .

- يعتبر الميكروسكوب الإلكترونى مثالاً تطبيقياً للطبيعة الموجية للإلكترونات اشرح فكرة عمل هذا الجهاز موضحاً ما يتميز به عن الميكروسكوب الضوئى العادى ، ولماذا ؟

- اذكر اسم الجهاز الذى يعتمد عمله على الخاصية المزدوجة للإلكترونات مع ذكر استخدام واحد له .

- ما التفسير الذى قدمه ماكس بلانك لتناقص شدة اشعاع الجسم الأسود مع زيادة التردد عن حد معين ؟
- **أذكر أحد العوامل التى يمكنك عن طريقها تقليل مقدار كل من :**

١) الطول الموجى المصاحب لأقصى شدة إشعاع منبعث من الجسم الأسود .

٢) شدة التيار الكهروضوئى المنبعث من سطح معدن .

٣) الطول الموجى المصاحب للشعاع الإلكترونى .

٤) طاقة حركة الالكترونات المنبعثة من سطح معدن بتسليط الضوء عليه .



- **اكتب الكميات الفيزيائية التى تتعين من العلاقات الآتية :**

١. $\frac{hv}{c2}$

٢. $\frac{hv}{c}$

٣. $\frac{h}{P_L}$

٤. $\frac{h}{\lambda c}$

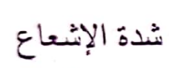
٥. $\frac{h}{\lambda}$

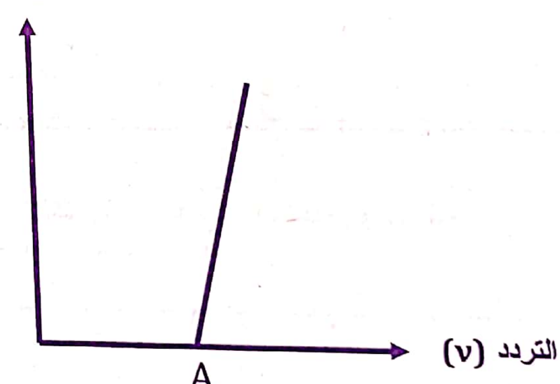
٦. $\frac{hc}{\lambda}$

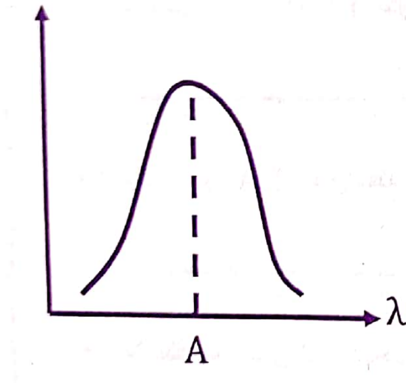
٧. $\frac{Pw}{hv}$

٨. $\frac{2Pw}{c}$

- اكتب الكمية التى تدل عليها النقطة A فى الشكلان البيانيان التاليان :







(ب)

(أ)

٧. سرعة الإلكترونات .

٨. التردد الحرج .

٩. دالة الشغل للسطح .

١٠. الطول الموجى للفوتون .

١١. كتلة الفوتون الساقط .

١٢. كمية حركة الالكترونات المنبعثة .

ب) ما تأثير زيادة تردد الضوء الساقط على الكميات السابقة ؟

- إذا تحرك إلكترون وبروتون بنفس السرعة قارن بين الطول الموجى لكل منهما تبعاً لمعادلة دى برولى .

- وضح بالرسم تركيب وعمل الخلية الكهروضوئية كيف تجعل التيار الكهروضوئى يساوى صفر فى الحالتين :

١) عند ثبوت تردد الضوء الساقط .

٢) عند ثبوت الجهد على الأنود .

- يعتبر الميكروسكوب الإلكترونى مثالاً تطبيقياً للطبيعة الموجية للإلكترونات اشرح فكرة عمل هذا الجهاز موضحاً ما يتميز به عن الميكروسكوب الضوئى العادى ، ولماذا ؟

- اذكر اسم الجهاز الذى يعتمد عمله على الخاصية المزدوجة للإلكترونات مع ذكر استخدام واحد له .

- ما التفسير الذى قدمه ماكس بلانك لتناقص شدة اشعاع الجسم الأسود مع زيادة التردد عن حد معين ؟

- **أذكر أحد العوامل التى يمكنك عن طريقها تقليل مقدار كل من :**

١) الطول الموجى المصاحب لأقصى شدة إشعاع منبعث من الجسم الأسود .

٢) شدة التيار الكهروضوئى المنبعث من سطح معدن .

٣) الطول الموجى المصاحب للشعاع الإلكترونى .

٤) طاقة حركة الالكترونات المنبعثة من سطح معدن بتسليط الضوء عليه.

- **اكتب الكميات الفيزيائية التى تتعين من العلاقات الآتية :**

١. $\frac{hv}{c2}$

٢. $\frac{hv}{c}$

٣. $\frac{h}{P_L}$

٤. $\frac{h}{\lambda c}$

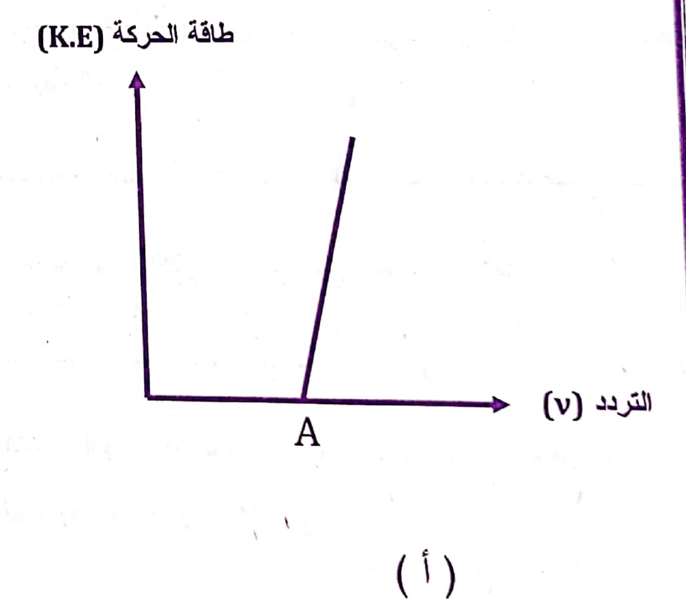
٥. $\frac{h}{\lambda}$

٦. $\frac{hc}{\lambda}$

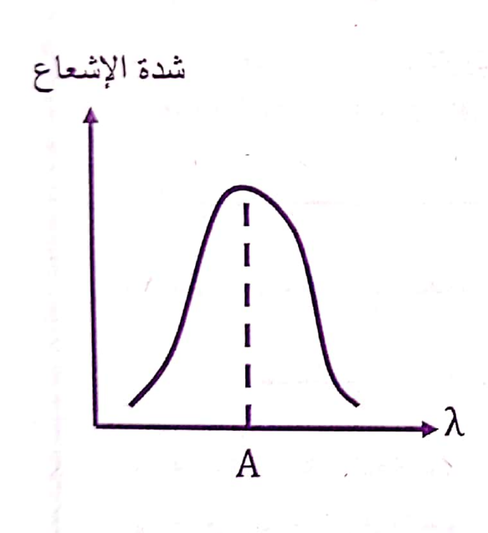
٧. $\frac{Pw}{hv}$

٨. $\frac{2Pw}{c}$

- اكتب الكمية التى تدل عليها النقطة A فى الشكلان البيانيان التاليان :



(أ)



(ب)

- **اكتب العلاقة الرياضية وما يساويه الميل لكل مما يأتى :**

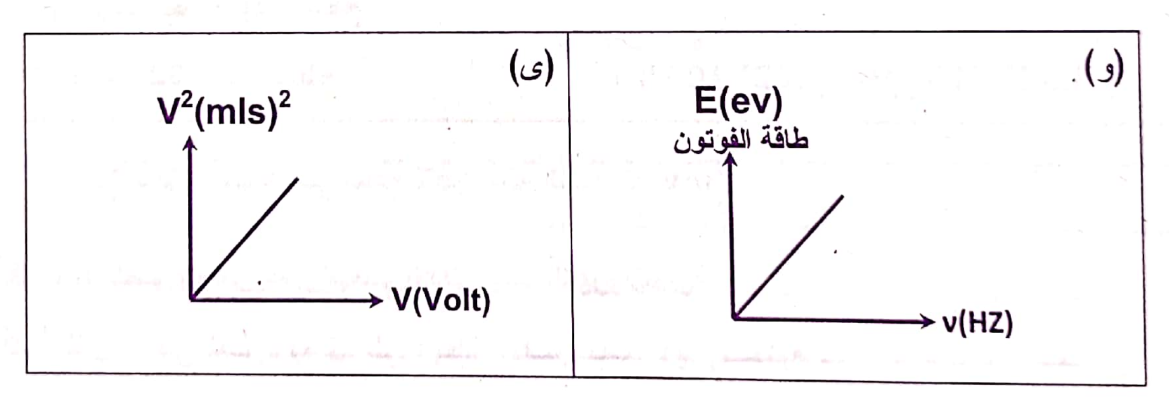
(أ) $\lambda(m)$ ، $\frac{1}{mv}(kg.mS^{-1})$

(ب) $F(N)$ ، $P_w(W)$

(جـ) $F(N)$ ، $\phi_L(photon / s)$

(د) $E(J)$ ، $\frac{1}{\lambda}(m^{-1})$

(هـ) $KE(J)$ ، $\nu(Hz)$ ، ν_C ، E_W



" حيث (λ) الطول الموجى المصاحب للجسيم المتحرك ، (F) القوة التى يؤثر بها شعاع ضوئى ، (P_w) قدرة الشعاع الضوئى ، (E) طاقة الفوتون ، ($\frac{1}{\lambda}$) مقلوب الطول الموجى للفوتون ، (KE) طاقة الحركة (E_W) دالة الشغل ، (ν) التردد ، (ν_c) التردد الحرج ، (ϕ_L) معدل سقوط الفوتونات .

المســـــائل

استخدم الثوابت الاتية عند الحاجة اليها:

$(C = 3\times 10^{8}\frac{m}{s}$ & $h = 6.625\times 10^{-34} J.s$ & $m_e = 9.1\times 10^{-31} Kg$ & $e = 1.6\times 10^{-19} C)$

- **قانون فين :**

١) إذا كان الطول الموجى عند أقصى شدة إشعاع للشمس $0.5X10^{-9}m$ ودرجة حرارة الغلاف حول الشمس 6000k احسب درجة حرارة جسم مشع الطول الموجى المصاحب لأقصى شدة إشعاع له $6X10^{-9}m$ (500k)

- **ظاهرة التأثير الكهروضوئى :**

٢) إذا كان الطول الموجى الحرج للخارصين $3000A^{0}$ احسب دالة الشغل له .

$(6.625X10^{-19}J)$

---

٣) تحررت إلكترونات من سطح معدن بسرعة $4.6X10^{5}m\backslash s$ فإذا كان الطول الموجى للضوء 623nm احسب :

١) التردد الحرج لهذا السطح .

٢) دالة الشغل لهذا السطح . $(3.347X10^{14}Hz , 2.22X10^{-19}J)$

---

٤) سقوط ضوء على سطح معدن دالة الشغل له 3eV احسب :

١) أقل تردد للضوء يعمل على انبعاث الإلكترونات الكهروضوئية .

٢) أكبر طول موجى للضوء يعمل على انبعاث الإلكترونات الكهروضوئية .

٣) تردد الضوء الذى يعمل على انبعاث إلكترونات كهروضوئية طاقة حركتها 2ev .

$(7.25X10^{14}Hz , 4.14X10^{-7}m, 1.21X10^{15}Hz)$

- **اكتب العلاقة الرياضية وما يساويه الميل لكل مما يأتى :**

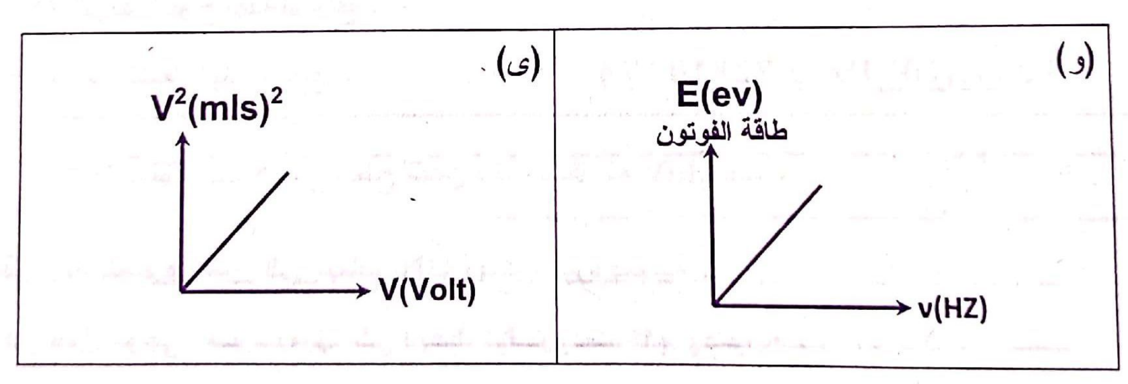
(أ) $\lambda(m)$ ، $\frac{1}{mv}(kg.mS^{-1})$

(ب) $F(N)$ ، $P_w(W)$

(جـ) $F(N)$ ، $\phi_L(photon / s)$

(د) $E(J)$ ، $\frac{1}{\lambda}(m^{-1})$

(هـ) $KE(J)$ ، $\nu(Hz)$ ، ν_c ، E_w



" حيث (λ) الطول الموجى المصاحب للجسيم المتحرك ، (F) القوة التى يؤثر بها شعاع ضوئى ، (P_W) قدرة الشعاع الضوئى ، (E) طاقة الفوتون ، ($\frac{1}{\lambda}$) مقلوب الطول الموجى للفوتون ، (KE) طاقة الحركة (E_W) دالة الشغل ، (ν) التردد ، (ν_c) التردد الحرج ، (ϕ_L) معدل سقوط الفوتونات .

المســــــائل

استخدم الثوابت الاتية عند الحاجة اليها:

$(C = 3\times 10^{8}\frac{m}{s}$ & $h = 6.625\times 10^{-34} J.s$ & $m_e = 9.1\times 10^{-31} Kg$ & $e = 1.6\times 10^{-19} C)$

- **قانون فين :**

١) إذا كان الطول الموجى عند أقصى شدة إشعاع للشمس $0.5X10^{-9}m$ ودرجة جارارة الغلاف حول الشمس $6000k$ احسب درجة حرارة جسم مشع الطول الموجى المصاحب لأقصى شدة إشعاع له $6X10^{-9}m$ ($500k$)

- **ظاهرة التأثير الكهروضوئى :**

٢) إذا كان الطول الموجى الحرج للخارصين $3000A^{0}$ احسب دالة الشغل له .

($6.625X10^{-19}J$)

---

٣) تحررت إلكترونات من سطح معدن بسرعة $4.6X10^{5}m\backslash s$ فإذا كان الطول الموجى للضوء $623nm$ احسب :

١) التردد الحرج لهذا السطح .

٢) دالة الشغل لهذا السطح . ($3.347X10^{14}Hz$, $2.22X10^{-19}J$)

---

٤) سقوط ضوء على سطح معدن دالة الشغل له $3eV$ احسب :

١) أقل تردد للضوء يعمل على انبعاث الإلكترونات الكهروضوئية .

٢) أكبر طول موجى للضوء يعمل على انبعاث الإلكترونات الكهروضوئية .

٣) تردد الضوء الذى يعمل على انبعاث إلكترونات كهروضوئية طاقة حركتها $2ev$.

($7.25X10^{14}Hz$, $4.14X10^{-7}m$, $1.21X10^{15}Hz$)

٥) سقوط ضوء أحادى اللون طوله الموجى λ على سطح معدن فكانت طاقة الحركة للألكترونات المنبعثة $1.6 \times 10^{-19} J$ وعندا سقط ضوء آخر أحادى اللون طوله الموجى $\frac{\lambda}{2}$ على نفس السطح كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة $6.4 \times 10^{-19} J$

احسب دالة الشغل لهذا السطح $(3.2 \times 10^{-19} J)$

---

٦) عند سقوط ضوء أحمر طوله الموجى 670nm على سطح معدن ما تنبعث إلكتونات من هذا السطح وعند سقوط ضوء أخضر طوله الموجى 520nm على نفس السطح تنبعث منه إلكترونات فإذا كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة فى هذه الحالة تساوى 1.5 طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة فى الحالة الأولى .

احسب دالة الشغل لهذا السطح $(1.25 \times 10^{-19} J)$

---

٧) عند سقوط ضوء أحادى اللون طوله الموجى $4000 A^o$ على سطح فلز انبعثت منه إلكترونات بسرعه مقدارها $5.3 \times 10^5 m/s$ فإذا سقط ضوء آخر أحادى اللون طوله الموجى $5500 A^o$ فهل تنبعث إلكترونات من سطح هذا الفلز فى هذه الحالة ؟

فسر إجابتك رياضياً . (لا تنبعث)

---

٨) عند زيادة طاقة الفوتونات الساقطة على سطح المعدن فى الخلية الكهروضوئية بنسبة 20% تزداد طاقة حركة الالكترونات المنبعثة من سطح المعدن من 0.5ev الى 0.8ev احسب دالة الشغل لهذا المعدن

---

٩) إذا كانت الطاقة اللازمة لتحرر إلكترون من سطح فلز $3.968 \times 10^{-19} m/s$ وعند سقوط ثلاثة أضواء أحادية اللون أطوالها الموجبة على الترتيب .

$5000 A^o$ ، $6200 A^o$ ، $7000 A^o$

أ) أى من هذه الأضواء يؤدى سقوطه على سطح هذا الفلز إلى تحرر الإلكترون ؟



ب) احسب :

١. طاقة الألكترون المتحرر .

٢. سرعة هذا الإلكترون .   (7.288×10^{-22}J , 40×10^{3}m/s)

- **القوة التى تؤثر بها حزمة الفوتونات على سطح :**

١٠) احسب القوة التى يؤثر بها شعاع قدرته 1000 KW على سطح [$6.67\times 10^{-3}N$]

---

١١) احسب القوة التى يؤثر بها شعاع قدرته 100 KW على جسم كتلته 10 Kg ماذا يحدث إذا كان الجسم إلكتروناً ؟ ولماذا ؟

(0.67×10^{-3} N)

---

١٢) سقط شعاع ضوئى قدرته 4000 W على صطح منضدة احسب قوة حزمة الضوء هل تتحرك المنضدة ؟   [2.67×10^{-3}N]

- **الطبيعة المزدوجة للضوء والجسيم :**

١٣) فوتون طوله الموجى 770nm احسب :

أ) طاقته .

ب) كتلته وهو متحرك .

جـ) كمية حركته .

(2.58×10^{-19} J , 2.87×10^{-36} kg , 8.61×10^{-28}Kg.m/s)

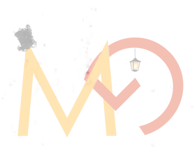
---

١٤) احسب طول موجة دى برولى المصاحبة لـــ :

أ) كرة من الذهب كتلتها 46g تتحرك بسرعة 30m/s .

ب) إلكترون يتحرك بسرعة 10^{7}m/s .

(4.8×10^{-34}m, 7.28×10^{-11}m)



٥) سقوط ضوء أحادى اللون طوله الموجى λ على سطح معدن فكانت طاقة الحركة للألكترونات المنبعثة $1.6 \times 10^{-19} J$ وعندا سقط ضوء آخر أحادى اللون طوله الموجى $\frac{\lambda}{2}$ على نفس السطح كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة $6.4 \times 10^{-19} J$

احسب دالة الشغل لهذا السطح ($3.2 \times 10^{-19} J$)

---

٦) عند سقوط ضوء أحمر طوله الموجى 670nm على سطح معدن ما تنبعث إلكتونات من هذا السطح وعند سقوط ضوء أخضر طوله الموجى 520nm على نفس السطح تنبعث منه إلكترونات فإذا كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة فى هذه الحالة تساوى 1.5 طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة فى الحالة الأولى .

احسب دالة الشغل لهذا السطح ($1.25 \times 10^{-19} J$)

---

٧) عند سقوط ضوء أحادى اللون طوله الموجى $4000 A^o$ على سطح فلز انبعثت منه إلكترونات بسرعه مقدارها $5.3 \times 10^5 m/s$ فإذا سقط ضوء آخر أحادى اللون طوله الموجى $5500 A^o$ فهل تنبعث إلكترونات من سطح هذا الفلز فى هذه الحالة ؟

فسر إجابتك رياضياً . (لا تنبعث)

---

٨) عند زيادة طاقة الفوتونات الساقطة على سطح المعدن فى الخلية الكهروضوئية بنسبة 20% تزداد طاقة حركة الالكترونات المنبعثة من سطح المعدن من 0.5ev الى 0.8ev احسب دالة الشغل لهذا المعدن

---

٩) إذا كانت الطاقة اللازمة لتحرر إلكترون من سطح فلز $3.968 \times 10^{-19} m/s$ وعند سقوط ثلاثة أضواء أحادية اللون أطوالها الموجبة على الترتيب .

$5000 A^o$ ، $6200 A^o$ ، $7000 A^o$

أ) أى من هذه الأضواء يؤدى سقوطه على سطح هذا الفلز إلى تحرر الإلكترون ؟



٥) سقوط ضوء أحادى اللون طوله الموجى λ على سطح معدن فكانت طاقة الحركة للألكترونات المنبعثة $1.6 \times 10^{-19} J$ وعندا سقط ضوء آخر أحادى اللون طوله الموجى $\frac{\lambda}{2}$ على نفس السطح كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة $6.4 \times 10^{-19} J$

احسب دالة الشغل لهذا السطح ($3.2 \times 10^{-19} J$)

---

٦) عند سقوط ضوء أحمر طوله الموجى 670nm على سطح معدن ما تنبعث إلكتونات من هذا السطح وعند سقوط ضوء أخضر طوله الموجى 520nm على نفس السطح تنبعث منه إلكترونات فإذا كانت طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة فى هذه الحالة تساوى 1.5 طاقة الحركة للإلكترونات المنبعثة فى الحالة الأولى .

احسب دالة الشغل لهذا السطح ($1.25 \times 10^{-19} J$)

---

٧) عند سقوط ضوء أحادى اللون طوله الموجى $4000 A^o$ على سطح فلز انبعثت منه إلكترونات بسرعه مقدارها $5.3 \times 10^5 m/s$ فإذا سقط ضوء آخر أحادى اللون طوله الموجى $5500 A^o$ فهل تنبعث إلكترونات من سطح هذا الفلز فى هذه الحالة ؟

فسر إجابتك رياضياً . (لا تنبعث)

---

٨) عند زيادة طاقة الفوتونات الساقطة على سطح المعدن فى الخلية الكهروضوئية بنسبة 20% تزداد طاقة حركة الالكترونات المنبعثة من سطح المعدن من 0.5ev الى 0.8ev احسب دالة الشغل لهذا المعدن

---

٩) إذا كانت الطاقة اللازمة لتحرر إلكترون من سطح فلز $3.968 \times 10^{-19} m/s$ وعند سقوط ثلاثة أضواء أحادية اللون أطوالها الموجبة على الترتيب .

$5000 A^o$ ، $6200 A^o$ ، $7000 A^o$

أ) أى من هذه الأضواء يؤدى سقوطه على سطح هذا الفلز إلى تحرر الإلكترون ؟



ب) احسب :

١. طاقة الألكترون المتحرر .

٢. سرعة هذا الإلكترون .

(7.288×10^{-22}J , 40×10^{3}m/s)

- **القوة التى تؤثر بها حزمة الفوتونات على سطح :**

١٠) احسب القوة التى يؤثر بها شعاع قدرته 1000 KW على سطح [$6.67\times 10^{-3}N$]

---

١١) احسب القوة التى يؤثر بها شعاع قدرته 100 KW على جسم كتلته 10 Kg ماذا يحدث إذا كان الجسم إلكتروناً ؟ ولماذا ؟

(0.67×10^{-3} N)

---

١٢) سقط شعاع ضوئى قدرته 4000 W على صطح منضدة احسب قوة حزمة الضوء هل تتحرك المنضدة ؟ [2.67×10^{-3}N]

- **الطبيعة المزدوجة للضوء والجسيم :**

١٣) فوتون طوله الموجى 770nm احسب :

أ) طاقته .

ب) كتلته وهو متحرك .

جـ) كمية حركته .

(2.58×10^{-19} J , 2.87×10^{-36} kg , 8.61×10^{-28}Kg.m/s)

---

١٤) احسب طول موجة دى برولى المصاحبة لـ :

أ) كرة من الذهب كتلتها 46g تتحرك بسرعة 30m/s .

ب) إلكترون يتحرك بسرعة 10^{7}m/s .

(4.8×10^{-34}m, 7.28×10^{-11}m)

١٥) تتحرك حشرة بسرعة 12m/s فإذا كان الطول الموجى للموجة المصاحبة لحركة الحشرة $5.5X10^{-30}m$ فما كتلة هذه الحشرة ؟

(10-5kg)

١٦) كرة كتلتها 140g تتحرك بسرعة 40m/s احسب :

أ) الطول الموجى المصاحب لحركتها .

ب) الطول الموجى المصاحب لحركة إلكترون يتحرك بنفس السرعة .

($1.183X10^{-34}$ m,$1.82X10^{-5}$ m)

١٧) احسب كتلة الفوتونات فى حالة أشعة X وأشعة Y إذا كان الطول الموجى لكل منهما على الترتيب 0.05 nm ، 100 nm

($2.2X10^{-35}$kg , $4.42X10^{-32}$kg)

١٨) احسب الطول الموجى المصاحب لحركة بروتون يتحرك بسرعة $3.3X10^{5}$m/s إذا كانت كتلة البروتون 1.7X10-26kg

($1.18X10^{-12}$ m)

١٩) إذا كانت سرعة إلكترون ذرة الهيدروجين $2.2X10^{6}$ m/s احسب الطول الموجى المصاحب له .

($3.3X10^{-10}$ m)

٢٠) احسب مقدار السرعة التى يتحرك بها إلكترون لكى تصاحب حركته موجة طولها $1 A^{0}$

($7.28X10^{6}$ m/s)

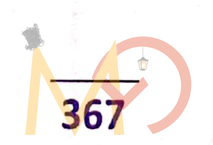
٢١) جسم كتلته 10kg يتحرك بسرعة 5m/s احسب الطول الموجى المصاحب له ثم قارن بينه وبين الطول الموجى المصاحب للإلكترون إذا كان متحركاً بنفس السرعة .

($1.325X10^{-35}$m,$9.1X10^{-32}$)

٢٢) شعاع ضوئى طوله الموجى 8X10-7m وقدرته 200w يسقط على سطح معين احسب :

أ) كمية تحرك الفوتون .   ب) القوة التى يؤثر بها الشعاع على هذا السطح .

($8.2X10^{-28}$kg.m/s , $1.33X10^{-6}$N)



٢٣) محطة إذاعة تبث على موجة ترددها 92.4MHZ احسب :

أ) طاقة الفوتون الواحد المنبعث من هذه المحطة .

ب) عدد الفوتونات المنبعثة فى الثانية إذا كانت قدرة المحطة 100kw .

($6.12X10^{-26}$J , $1.63X10^{30}$ photons/s)

- **أنبوبة شعاع الكاثود والميكروسكوب الإلكترونى :**

٢٤) إذا كانت أقل مسافة يمكن رصدها بمجهر إلكترونى 1nm

احسب سرعة الإلكترون وجهد المصعد (718X10^{3}m s , 1.5V)

٢٤) تعرض إلكترون لفرق جهد مقداره 20KV احسب سرعته عند التصادم مع المصعد والطول الموجى المصاحب لحركته وكمية حركته .

(83.86X10^{6}m/s , 8.68 X10^{-12}m , 7.63 X10^{-23}kgm/s)

٢٥) أوجد أقل طول موجى موجود فى الإشعاع المنبعث من أنبوبة أشعة الكاثود التى يكون جهد تعجيلها 5X10^{4}V

(5.47X10^{-12}m)

٢٦) اذا استخدم فرق جهد 500V بين الآنود والكاثود لميكروسكوب إلكترونى احسب طول موجة دى برولى المصاحبة لشعاع الإلكترونات (5.49X10^{-11}m)

٢٧) الجدول المقابل يوضح عدد من الاشعاعات الضوئية وتردداتها وشدة اضاءتها استخدمت (بشكل منفصل) لدراسة خواص الظاهرة الكهروضوئية باسقاطها على سطح فلز دالة الشغل له = 4.6375×10^{-19} J

الاشعة الضوئية	ترددها (HZ)	شدة اضاءتها
اصفر	5.5×10^{14}	متوسطة
احمر	6×10^{14}	شديدة
بنفسجى	7.5×10^{14}	ضعيفة

- اى من الاشعاعات يتمكن من تحرير الالكترونات من سطح الفلز؟ ولماذا؟
- احسب طاقة حركة الالكترونات المنبعثة.

١٥) تتحرك حشرة بسرعة $12m/s$ فإذا كان الطول الموجى للموجة المصاحبة لحركة الحشرة $5.5X10^{-30}m$ فما كتلة هذه الحشرة ؟

($10^{-5}kg$)

١٦) كرة كتلتها $140g$ تتحرك بسرعة $40m/s$ احسب :

أ) الطول الموجى المصاحب لحركتها .

ب) الطول الموجى المصاحب لحركة إلكترون يتحرك بنفس السرعة .

($1.183X10^{-34}$ m,$1.82X10^{-5}$ m)

١٧) احسب كتلة الفوتونات فى حالة أشعة X وأشعة Y إذا كان الطول الموجى لكل منهما على الترتيب 0.05 nm ، 100 nm

($2.2X10^{-35}$kg , $4.42X10^{-32}$kg)

١٨) احسب الطول الموجى المصاحب لحركة بروتون يتحرك بسرعة $3.3X10^{5}m/s$ إذا كانت كتلة البروتون 1.7X10-26kg

($1.18X10^{-12}$ m)

١٩) إذا كانت سرعة إلكترون ذرة الهيدروجين $2.2X10^{6}$ m/s احسب الطول الموجى المصاحب له .

($3.3X10^{-10}$ m)

٢٠) احسب مقدار السرعة التى يتحرك بها إلكترون لكى تصاحب حركته موجة طولها $1 A^{0}$

($7.28X10^{6}$ m/s)

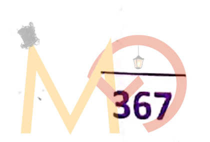
٢١) جسم كتلته $10kg$ يتحرك بسرعة $5m/s$ احسب الطول الموجى المصاحب له ثم قارن بينه وبين الطول الموجى المصاحب للإلكترون إذا كان متحركاً بنفس السرعة .

($1.325X10^{-35}$m,$9.1X10^{-32}$)

١) شعاع ضوئى طوله الموجى 8X10-7m وقدرته 200w يسقط على سطح معين احسب :

أ) كمية تحرك الفوتون .   ب) القوة التى يؤثر بها الشعاع على هذا السطح .

($8.2X10^{-28}$kg.m/s , $1.33X10^{-6}$N)



٢٣) محطة إذاعة تبث على موجة ترددها 92.4MHZ احسب :

أ) طاقة الفوتون الواحد المنبعث من هذه المحطة .

ب) عدد الفوتونات المنبعثة فى الثانية إذا كانت قدرة المحطة 100kw .

($6.12X10^{-26}$J , $1.63X10^{30}$ photons/s)

- **أنبوبة شعاع الكاثود والميكروسكوب الإلكترونى :**

٢٤) - إذا كانت أقل مسافة يمكن رصدها بمجهر إلكترونى 1nm

احسب سرعة الإلكترون وجهد المصعد ($718X10^3$m s , 1.5V)

٢٤) تعرض إلكترون لفرق جهد مقداره 20KV احسب سرعته عند التصادم مع المصعد والطول الموجى المصاحب لحركته وكمية حركته .

($83.86X10^6$m/s , 8.68 $X10^{-12}$m , 7.63 $X10^{-23}$kgm/s)

٢٥) أوجد أقل طول موجى موجود فى الإشعاع المنبعث من أنبوبة أشعة الكاثود التى يكون جهد تعجيلها $5X10^4$V

($5.47X10^{-12}$m)

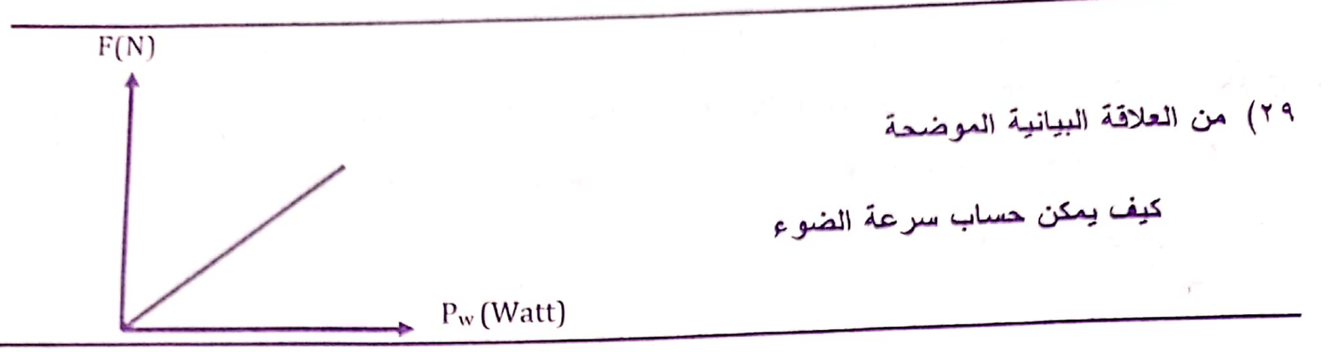
٢٦) اذا استخدم فرق جهد 500V بين الآنود والكاثود لميكروسكوب إلكترونى احسب طول موجة دى برولى المصاحبة لشعاع الإلكترونات ($5.49X10^{-11}$m)

٢٧) الجدول المقابل يوضح عدد من الاشعاعات الضوئية وتردداتها وشدة اضاءتها استخدمت (بشكل منفصل) لدراسة خواص الظاهرة الكهروضوئية باسقاطها على سطح فلز دالة الشغل له = 4.6375×10^{-19} J

الاشعة الضوئية	ترددها (HZ)	شدة اضاءتها
اصفر	5.5×10^{14}	متوسطة
احمر	6×10^{14}	شديدة
بنفسجى	7.5×10^{14}	ضعيفة

- اى من الاشعاعات يتمكن من تحرير الالكترونات من سطح الفلز؟ ولماذا؟
- احسب طاقة حركة الالكترونات المنبعثة.

٢٨) دخل جسيم مشحون بين لوحى مجال كهربى بسرعة وخرج بسرعة ضعف ما كانت عليه اذا كانت النسبة بين شحنته الى كتلته هى $(6\times10^{6}\frac{C}{Kg})$ وفرق جهد المجال الكهربى (400 V) . فما مقدار سرعته التى دخل بها ؟



٢٩) من العلاقة البيانية الموضحة

كيف يمكن حساب سرعة الضوء

٣٠) سقط ضوء أحادى اللون طوله الموجى 5000 أنجستروم على سطح فلز فإنبعثت الكترونات ضوئية بسرعة m/s $V=10^{5}\sqrt{6.625}$ فهل تنبعث الكترونات من نفس السطح إذا سقط عليه ضوء أحادى اللون طوله الموجى 6000أنجستروم ولماذا ؟

(الجواب : لا تنبعث لأن ν_c = $55.45X10^{13}$ هرتز وتردد الضوء الساقط $50X10^{13}$ هرتز)

٣١) اوجد فرق الجهد اللازم لجعل سرعة البروتون تساوى السرعة التى يكتسبها الكترون عند وضعه بين فرق جهد 1000V اذا علمت ان كتلة البروتون 1.67×10^{-27} Kg [1.835×10^{6} volt]

٣٢) كم يجب ان يكون الطول الموجى للاشعاع الكهرومغناطيسى بفرض ان كمية الحركة للفوتون تساوى كمية الحركة للالكترون يتحرك بسرعة $2\times 10^{5}\frac{m}{s}$ [3.64 nm]

٣٣) اذا كانت دالة الشغل لسطح هى 4.4 eV هل يستطيع الضوء المرئى اطلاق الكترونات من هذا السطح اذا سلط عليه (لا يحرر الكترونات)

٣٤) عجل بروتون ساكن بتأثير مجال كهربي حتى أصبح الطول الموجى المرافق له $2X10^{-12}m$ فإذا كانت كتلة البروتون $1.67X10^{-27}kg$ احسب :

١. طاقته حركته .

٢. الجهد اللازم لإكسابه هذه الطاقة . ($3.28X10^{-17}J$,205V)

٣٥) هيئ ميكروسكوب إلكترونى لفحص فيروس طوله $3000A^0$ وكان فرق الجهد بين الأنود والكاثود 40950 فولت فهل يمكن رؤيته أم لا . (يمكن رؤيته)

---

٣٦) اصطدم فوتون تردده (v) بالكترون حر فزادت سرعة الالكترون بمقدار (V) وقل تردد الفوتون بمقدار (0.5 v) فاذا اعيدت التجربة باستخدام فوتونات لها نفس التردد ، اوجد :

(أ) مقدار التغير فى سرعة الالكترون اذا نقصت قيمة تردد الفوتون بمقدار 0.25 v .

(ب) مقدار التغير فى سرعة الالكترون اذا نقصت قيمة تردد الفوتون الى 0.25 v .

$[\frac{1}{\sqrt{2}}V \ , \ \sqrt{\frac{3}{2}}V]$

٣٧) تم التأثير على بعض الجسيمات الافتراضية التى لها نفس نوع ومقدار الشحنة بنفس فرق الجهد ويوضح الجدول كتل هذه الجسيمات :

الجسيم	الكتلة (بالكيلو جرام)
A	3×10^{-31}
B	27×10^{-31}
C	81×10^{-31}

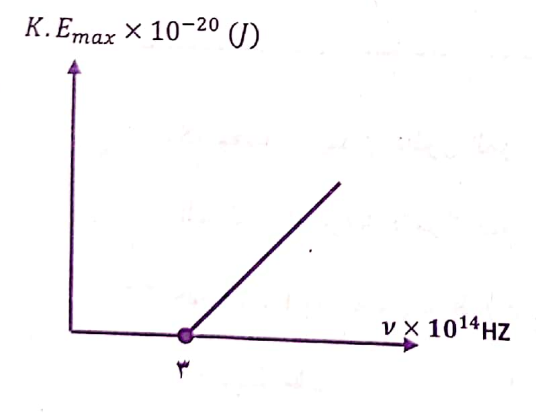
_ أوجد النسبة بين طاقة الحركة التى تكتسبها هذه الجسيمات .

– حدد الجسيمين الذين تكون النسبة بين سرعتيهما 3:1 ثم أوجد النسبة بين الطول الموجى المصاحب لكل منهما .

$\{1:1:1 \ \& \ \frac{1}{3}\}$

---

٣٨) وضح الشكل البيانى المقابل العلاقة بين طاقة الحركة العظمى للالكترونات المنبعثة من سطح معدن A وتردد الضوء الساقط عليه معتمدا على الشكل :



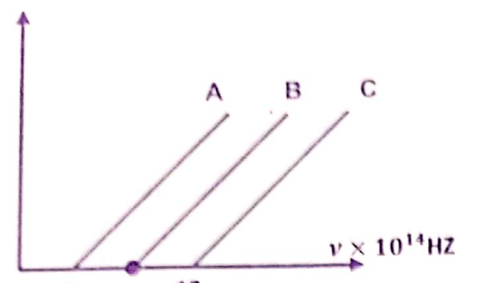
– ما التردد الحرج للمعدن ؟

– احسب الطول الموجى للضوء الذى يسبب انبعاث الكترونات بطاقة حركة عظمى $20 \times 10^{-20}J$

– اذا استبدل المعدن A بمعدن اخر B تردده الحرج ضعف التردد الحرج للمعدن A ارسم على نفس العلاقة البيانية علاقة طاقة الحركة العظمى للالكترونات المنبعثة من سطح المعدن B وتردد الضوء الساقط عليه وبين ماذا حدث لميل الخط الناتج مع تفسير الاجابة $\{3 \times 10^{14}HZ - 5 \times 10^{-7}m\}$



٣٩) يظهر الشكل الخط البيانى للعلاقة بين طاقة الحركة العظمى للالكترونات المنبعثة من أسطح ثلاث فلزات وتردد الضوء الساقط عليها معتمدا على الشكل :



– احسب دالة الشغل للمعدن B

– اذا سقط ضوء بتردد معين بحيث يحرر الكترونات من المعادن الثلاث فأى الالكترونات المحررة تمتلك طاقة أكبر ؟

– اذا سقط ضوء احادى اللون تردده $7 \times 10^{14} HZ$ على سطح كل معدن فما مقدار طاقة الحركة العظمى للالكترونات فى حالة تحررها من المعدن ؟

– ما أقل تردد يلزم لتحرير الكترونا من كل هذه الفلزات ؟

---

٤٠) قارن بين :

	اشعاع جسم درجة حرارته 6000 K	اشعاع جسم درجة حرارته 6000 K
التردد الذى عنده أقصى شدة اشعاع		

٤١) سقط فوتون طاقته $2.28 \times 10^{-19} J$ على سطح عاكس مرة وعلى سطح معتم مرة اخرى احسب التغير فى كمية الحركة للفوتون فى الحالتين

٤٢) سقط ضوء احادى اللون تردده 7.2×10^{14} HZ على سطح فلز فتحررت منه الكترونات بطاقة حركة عظمى 1eV أثبت أن ضوء أحادى اللون ترددة 4×10^{14} HZ لا يستطيع تحرير ألكترونات من سطح هذا الفلز .

مسائل العلاقات البيانية

١- الجدول التالى يوضح العلاقة بين طاقة الحركة(KE)للالكترونات المنبعثة من سطح فلز عندما يسقط عليه ضوء بأطوال موجية مختلفة والطول الموجى (λ) للضوء الساقط :

$KE \times 10^{-20}(J)$	4	8	16	24
$\lambda \times 10^{-9}(m)$	576.9	517.2	428.5	365.8

– ارسم العلاقة بين طاقة الحركة (KE) على المحور الرأسى والتردد (ν) على المحور الأفقى .

– من الرسم اوجد : ١- الطول الموجى الحرج . ٢- دالة الشغل لمادة فلز .
٣- ثابت بلانك .

$$\{652.17 \times 10^{-9}m - 30.5 \times 10^{-20}J - 6.63 \times 10^{-34}J.S\}$$



٢- الجدول الاتى يوضح العلاقة بين فرق الجهد بين المصعد والمهبط (V) ومربع سرعة الالكترونات المنبعثة من مهبط أنبوبة أشعة الكاثود (V^2) :

$V(volt)$	100	200	300	X	500	600
$v^2 \times 10^{13}(\frac{m}{s})^2$	3.5	7	10.5	14.5	17.5	Y

_ ارسم العلاقة بين فرق الجهد (V)على المحور الأفقى ومربع سرعة الالكترونات (v^2)على المحور الرأسى .

- من الرسم اوجد :

١- قيمة كل من X & Y .

٢- طول الموجة المصاحبة لحركة الالكترون عندما يكون جهد المصعد 700 V .

$$\{ 400\, V - 21 \times 10^{13} (\frac{m}{s})^2 - 4.65 \times 10^{-11} m \}$$

٣- فى تجربة لتعيين ثابت بلانك عمليا سجلت قيم الأطوال الموجية (λ) المصاحبة لحركة جسيم ومقلوب كمية الحركة الخطية للجسيم $(\frac{1}{P_L})$ كما بالجدول :

λ (Å)	2	4	6	X	10	12
$\frac{1}{P_L} \times 10^{22}\ (Kg.\frac{m}{s})^{-1}$	30.3	60.6	90.9	121.2	151.5	Y

_ ارسم العلاقة بين طول الموجة (λ)على المحور الرأسى ومربع سرعة الالكترونات $(\frac{1}{P_L})$على المحور الأفقى .

- من الرسم اوجد :

١- قيمة كل من X & Y .

٢- قيمة ثابت بلانك .

$$\{ 8\, Å - 181.8 \times 10^{22} (Kg.\frac{m}{s})^{-1} - 6.6 \times 10^{-34} J.S \}$$

٤- الجدول الاتى يوضح العلاقة بين الطول الموجى (λ) لموجة دى برولى المصاحبة لحركة جسيم وسرعة الجسيم (v) :

$\lambda \times 10^{-20}(m)$	2	4	6	8	10
$v(\frac{Km}{s})$	100	50	X	25	20

_ ارسم العلاقة بين طول الموجة (λ)على المحور الرأسى ومقلوب السرعة $(\frac{1}{V})$على المحور الأفقى .

- من الرسم اوجد :

١- قيمة X .

٢- كتلة الجسم .

$$\{ 33.33 (\frac{Km}{s})^{-1} - 3.3 \times 10^{-19} Kg \}$$



الفصل السادس : الأطياف الذرية

- اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

١) سلسلة من خطوط الطيف تقع فى منطقة الأشعة تحت الحمراء ناتجة عودة الإلكترون من أى مستوى خارجى إلى المستوى الثالث (M) فى طيف ذرة الهيدروجين .

٢) مجموعة طيفية من عودة الألكترونات فى ذرات الهيدروجين إلى المستوى الثالث . (دور ثان ١٤)

٣) سلسلة من خطوط الطيف تقع فى منطقة الأشعة تحت الحمراء ناتجة عن عودة الإلكترون من أى مستوى خارجى إلى المستوى الرابع(N) فى طيف ذرة الهيدروجين .

٤) سلسلة من خطوط الطيف تقع فى أقصى منطقة الأشعة تحت الحمراء ناتجة عن عودة الإلكترون من أى مستوى خارجى إلى المستوى الخامس (O) فى طيف ذرة الهيدروجين .

٥) عدد الأمواج الموقوفة فى أى مدار للألكترون فى ذرة الهيدروجين × الطول الموجى المصاحب لحركة الالكترون فى المدار .

٦) جهاز يستخدم للحصول على طيف نقى بتحليل الضوء إلى مكوناته المرئية وغير المرئية .

٧) طيف ألوانه غير متداخله ويكون لكل لون طول موجى محدد .

٨) طيف يشمل كل الأطوال الموجية الممكنة . (أغسطس ٩٨)

٩) طيف يتتضمن توزيعاً متصلاً للترددات أو الأطوال الموجبة .

١٠) طيف يتضمن أطوال موجية محددة .

١١) طيف يتضمن توزيعاً غير مستمر للترددات أو الأطوال الموجبة . (الأزهر ٠٦ ، السودان ١٤)

١٢) الطيف الناتج عن انتقال ذرة مثارة من مستوى أعلى للطاقة إلى مستوى أدنى للطاقة .

١٣) خطوط مظلمة لبعض الأطوال الموجية فى الطيف المستمر للضوء الأبيض وهذه الخطوط ناتجة عن امتصاص بخار العنصر لخطوط الطيف المميزة له .

١٤) أطياف امتصاص خطيه للعناصر الموجودة فى الغلاف الشمسى .

١٥) أشعة كهرومغناطيسية غير مرئية تقع أطوالها الموجية بين الأطوال الموجية للأشعة فوق البنفسجية وأشعة جاما وتتميز بأن لها طول موجى قصير .

١٦) انبعاث فوتونات ذات طاقة وتردد كبير نتيجة اصطدام الكترونات معجلة بسطح فلز ثقيل .

١٧) فوتونات ذات طاقة وتردد كبير تنتج من اصطدام الكترونات معجلة بسطح فلز ثقيل.

١٨) طيف الاشعة السينية الناتج عن استثارة ذرات الهدف بفعل الالكترونات السريعة .

١٩) طيف الاشعة السينية الناتج عن الحركة المتباطئة للالكترونات السريعة داخل ذرات الهدف.

٢٠) الاشعاع الكهرومغناطيسى الناتج عن تناقص سرعة الالكترونات نتيجة مرورها بالمجال الكهربى لذرة ما .



- اكتب الاختيار المناسب لكل عبارة من العبارات الآتية :

١) عندما يتواجد الإلكترون مستقراً فى مستوى طاقة فإنه ....

أ – يكتسب طاقة ويظل فى هذا المستوى .

ب– يفقد طاقة ويظل فى هذا المستوى .

جـ – يظل فى هذا المستوى طالما أنه لم يكتسب طاقة

٢) تبقي الإلكترونات فى مستوى الإثارة .... ثم تعود الى مستويات طاقة أدنى .

أ – فترة طويلة حوالى 10^5 S

ب– فترة طولة حوالى 10^2 S

جـ – فترة قصيرة حوالى 10^{-8} S

د– فترة طويلة حوالى 10^3 S

٣) تبعث الذرة فوتوناً عندما ....

أ – تتأيين

ب– يبنتقل الإلكترون من مستوى أدنى فى الطاقة إلى مستوى أعلى

جـ – تفقد الذرة إلكترون

د – ينتقل الإلكترون من مستوى أعلى فى الطاقة الى مستوى أدنى

٤) عندما ينتقل إلكترون من مستوى طاقة E_1 الى مستوى طاقة E_1 الى مستوى طاقة E_2 > E_1 فإن ....

أ – الذرة تمتص فوتون طاقته تساوى $(E_2 - E_1)$

ب– الذرة تبعث فوتون طاقته تساوى $(E_1 - E_2)$

جـ – الذرة تمتص فوتون طاقتة تساوى $(E_1 + E_2)$

د– الذرة تبعث فوتون طاقته تساوى $(E_1 + E_2)$

٥) مجموعة الطيف الخطى لذرة الهيدروجين التى تقع فى منطقة الضوء المنظور هى مجموعة ....

أ – فوند ب – ليمان ج) رزرفورد د– بالمر

٦) يقع طيف مجموعة باشن فى منطقة ....

أ – الشعة فوق البنفسجية .

ب– الضوء المرئى .

جـ – الأشعة تحت الحمراء .

د – الأشعة السينية .

٧) تنتج متسلسلة ليمان عندما ينتقل الإلكترون من أحد المدارات الخارجية لذرة الهيدروجين الى المدار .... وينتج خطوط طيف تقع فى منطقة الأشعة فوق البنفسجية .

أ – الرابع

ب– الثالث

جـ – الثانى

د– الأول

٨) فى مجموعة بالمر لطيف ذرة الهيدروجين ينتقل الإلكترون من المستويات العليا الى المستوى ....

أ– الأول

ب–الثالث

جـ – الثانى

٩) ينتج أكبر طول موجى فى متسلسلة بالمر من انتقال الإلكترون بين المدارين ....

أ– ٧ إلى ٢ ب) ٧ الى ١ ج)٣ الى ٢ د)٢ الى ١

١٠) أطول طول موجى فى مجموعة ليمان ينتج من انتقال الإلكترون بين المدارين ....

أ– $n = 2 \longrightarrow n = 3$

ب– $n = 2 \longrightarrow n = 8$

ج– $n = 1 \longrightarrow n = \infty$

د– $n = 1 \longrightarrow n = 2$

١١) أعلى تردد فى مجموعة بالمر ينتج من انتقال الإلكترونات بين المستويات ....

أ- $n = 1 \longrightarrow n = 4$

ب- $n = 2 \longrightarrow n = 6$

ج- $n = 2 \longrightarrow n = \infty$

د- $n = 2 \longrightarrow n = 3$

١٢) الشكل المقابل E , D , C , B , A لإكترون ذرة الهيدروجين بين مستويات الطاقة أى هذه الانتقالات يعطى خطاً طيفياً يقع فى متسلسلة بالمر ؟

n = 4
n = 3
n = 2
n = 1
E D B A C

أ – B , A

ب- A , C

جـ – E فقط

د – D , B

١٣) فى السؤال السابق أقصر طول موجى لفوتونات الضوء المنظور الذى ينبعث من الذرة يمثله الانتقال.......(A – B – C – D)

n= 4
n= 3
n= 2
n= 1
D C A B

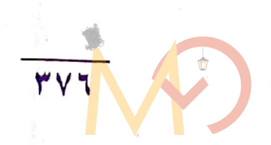
١٣) الشكل المقابل : يوضح أربعة انتقالات لإلكترون ذرة الهيدروجين بين مستويات الطاقة أى العبارات التالية صحيحة ؟

أ – الانتقال D يعطى خطاً طيفياً له أقل طوله موجى

ب- الانتقال C يعطى خطاً طيفياً فى منطقة الأشعة فوق البنفسجية

جـ – الانتقال B يعطى خطا طيفياً فى منطقة الأشعة تحت الحمراء

د- الانتقال A يعطى أعلى تردد بين هذه الانتقالات



١٤) إذا كان عدد مستويات الطاقة الممكنة لحركة الإلكترون فى ذرة ما أربعة مستويات ويمكن للإلكترون أن ينتقل بين أى مستويين من تلك المستويات فإن عدد خطوط الطيف التى يمكن أن تبعث هو ....

أ – ٣

ب– ٦

جـ – ٨

١٥) الخطوط السوداء التى تظهر فى الطيف الشمسي (خطوط فرونهوفر) تعتبر أطياف ....

أ – انبعاث

ب– امتصاص خطى

جـ – امتصاص مستمر

د – انبعاث خطى

١٦) الطيف الناتج من انتقال ذرات مثارة من مستوى أعلى إلى مستوى أدنى يسمى طيف ....

أ– امتصاص

ب– انبعاث

ج–مستمر

١٧) الأطياف المميزة لمادة الهدف للأشعة السينية هى الأطياف ....

أ – المتصلة

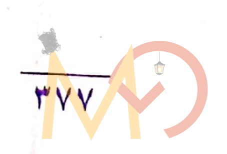
ب–الخطية

ج–الممتصة

د– المستمرة

١٨) يسمى الطيف المستمر للأشعة السينية ....

أ– أشعة الفرملة　　ب – شعاع اللين　　ج– الإشعاع الناعم　　د– جميع ما سبق



١٩) تستخدم الأشعة السينية فى دراسة التركيب البللورى للمواد لكونها لها قدرة على ....

أ- النفاذ

ب- تأيين الغازات

ت- الحيود

٢٠) اذا كان عدد مستويات الطاقة الممكنة لحركة الالكترونات فى ذرة ما خمسة مستويات ويمكن للالكترون ان ينتقل بين اى مستويين من هذه المستويات فان عددخطوط الطيف التى يمكن ان تنبعث ....

(4 & 8 & 10 & 6)

٢١) ذرة مثارة فى مستةى طاقته 4 hv تشع فوتون طاقته 3hv فان طاقة المستوى التى تهبط اليه .....

(0 & 4hv & 3hv & hv)

٢٢) فى ذرة الهيدروجين كان طول الموجة فى المدار هو $\lambda = \pi r^2$ فان الالكترون يدور فى المستوى رقم ....

(4 & 3 & 2 & 1)

٢٣) فى طيف ذرة الهيدروجين النسبة بين اطول طول موجى فى متسلسلة ليمان الى اطول طول موجى فى متسلسلة بالمر هو ......

$(\frac{1}{93} \ \& \ \frac{5}{27} \ \& \ \frac{4}{9} \ \& \ \frac{3}{2})$

٢٤) طاقة التاين لذرة الهيدروجين هى بالالكترون فولت ....

(3.4 - 13.6 - 10.2 - 0.35)

٢٥) الاشعة التى تعتبر اشعة حرارية هى ......

(السينية – تحت الحمراء – فوق البنفسجية – المرئية)

٢٦) يعتبر طيف جسم متوهج مثل الشمس طيف ..... (مستمر – امتصاص خطى – انبعاث خطى)

٢٧) النسبة بين أكبر طول موجى فى سلسلة ليمان وبالمر فى طيف ذرة الهيدروجين ....

$(\frac{9}{31} - \frac{7}{27} - \frac{3}{23} - \frac{5}{27})$

٢٨) ينتقل الكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة الاول الى مستوى الطاقة (Y) عند امتصاصه قدرها (10.2 ev) ما رقم المستوى (Y)

(4 & 3 & 2 & 5)

٢٩) اذا انبعثت طاقة مقدارها (0.967 eV) نتيجة انتقال الكترون ذرة الهيدروجين الى مدار طاقته (-1.511 eV) فان طاقة المدار الذى انتقل منه الالكترون بوحدة (ev) تساوى :

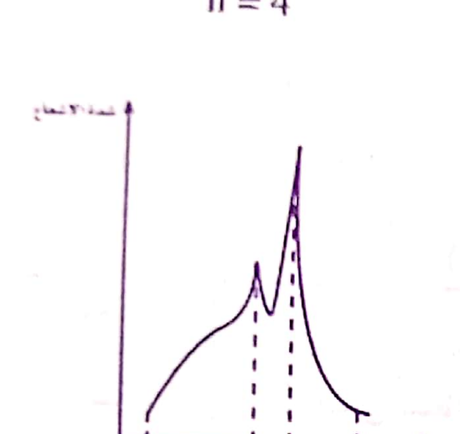
(-2.478 & -0.544 & 0.544 & 2.478)

٣٠) اذا علمت ان طاقة الالكترون فى ذرة الهيدروجين فى المستوى الاول (-13.6 eV) فان اقل مقدار من الطاقة يكفى لاثارة الذرة وهى فى الحالة المستقرة يساوى

(3.4eV & 13.6eV & 10.2eV & 3.4)

٣١) ذرة هيدروجين مثارة هبط الالكترون من مستوى 7 فكان الطيف الناتج لونه اخضر فانه هبط الى المستوى ...

(الاول – الثانى – الثالث – الرابع)



٣٢) يتحرك الكترون فى غلاف طاقة (n=4) حول نواة ذرة الهيدروجين وتصاحبه موجة موقوفة طولها الموجى (λ) ميمكن تقدير نصف قطر الغلاف (r) من العلاقة .....

$$\left(\frac{\lambda}{2\pi} - \frac{\lambda}{\pi} - \frac{2\lambda}{\pi} - \frac{4\lambda}{\pi}\right)$$

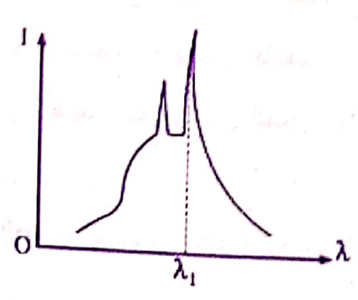
٣٣) الشكل المقابل يبين طيف الاشعة السينية الصادر من أنبوبة كولدج أى الأطوال الموجية يتغير بتغير فرق الجهد بين الفتيلة والهدف .

- λ_2 & λ_1
- λ_3 & λ_2
- λ_4 & λ_1
- λ_3 & λ_1

٣٤) فى أنبوبة كولدج كلما زاد الفرق بين مستويين من مستويات الطاقة فى ذرة الهدف والتى ينتقل بينهما الالكترون :

- يزداد تردد الطيف المميز للأشعة السينية .
- يزداد الطول الموجى للطيف المميز للأشعة السينية .
- يقل مدى الطول الموجى للطيف المستمر للأشعة السينية .
- لا يتغير الطول الموجى للطيف المميز للأشعة السينية .

٣٥) يبين الشكل المقابل منحنى الاشعة السينية المتولدة فى أنبوبة كولدج حيث (λ_1) أحد الأطوال الموجية للأشعة المميزة تحدث ازاحة للطول الموجى (λ_1) تجاه النقطة (0) اذا



أ- زاد العدد الذرى لذرة مادة الهدف .

ب- قل العدد الذرى لذرة مادة الهدف .

ج- زاد فرق الجهد بين الفتيلة والهدف .

د- قل فرق الجهد بين الفتيلة والهدف .



٣٦) انبعث طيف خطى من ذرة الهيدروجين طوله الموجى 121.5 nm فان هذا الطيف يقع ضمن :

أ- ليمان

ب- بالمر

ج- باشن

د- براكت

٣٧) يمكن التعرف على نسبة النحاس فى سبيكة الذهب والنحاس عن طريق :

أ- الأشعة السينية

ب- الليزر

ج- الأشعة تحت الحمراء

٣٨) اختر من العمودين ((C ،B)) ما يناسب العمود (A) :

(A)	(B)	(C)	
اسم السلسلة :	تقع فى :	ينتقل الإلكترون إلى المستوى :	
(١)سلسلة براكت	(أ) أقصى المنطقة تحت الحمراء .	M (n = 3)	(1)
(٢)سلسلة فوند	(ب) منطقة الأشعة فوق البنفسجية .	N (n = 4)	(2)
(٣)سلسلة ليمان	(ج)منطقة الأشعة تحت الحمراء .	L (n = 2)	(3)
(٤)سلسلة باشن	(د) منطقة الضوء المرئي .	K (n = 1)	(4)
(٥)سلسلة بالمر	(ه) منطقة الأشعة تحت الحمراء .	O (n = 5)	(5)

- علل لما يأتى :

١) تكون عدة سلاسل طيفية عند إثارة مجموعة من ذرات الهيدروجين . (دور ثان ١٤)

٢) مجموعة ليمان فى طيف ذرة الهيدروجين أعلاها طاقة بينما مجموعة فوند أقلها طاقة .

٣) مجموعة ليمان فى طيف ذرة الهيدروجين أقلها طول موجى بينما مجموعة فوند أكبرها طول موجى .

٤) يمكن رؤية مجموعة بالمر لطيف ذرة الهيدروجين بينما لا يمكن رؤية مجموعة فوند .

٥) لا يصدر الطيف الخطى من المادة إلا إذا كانت فى صورة ذرات منفصلة أو فى الحالة الغازية تحت ضغط منخفض

٦) يصدر الطيف المستمر عند تسخين الاجسام الصلبة الى درجة حرارة كبيرة جدا وكذلك الأجسام المتوهجة مثل الشمس .



٧) ظهور خطوط معتمة فى الطيف الشمسى تعرف باسم خطوط فرونهوفر . (مايو ٩٧ ، دور ثان ٠٠ ، ٠٤)
٨) اختفاء بعض الأطوال الموجية من الطيف المستمر للضوء الأبيض بمروره خلال أبخرة العناصر .
٩) لأشعة إكس قدرة عالية على النفاذية خلال المواد . (دور ثان ١٤)
١٠) استخدام فرق جهد عال فى أنبوبة كولدج لتوليد الأشعة السينية . (الأزهر ١١)
١١) أشعة إكس المتولدة فى أنبوبة كولدج لها ترددات عالية جداً .
١٢) يوجد طيف مستمر للأشعة السينية .
١٣) يعتمد الطول الموجة للطيف المميز لأشعة X على نوع مادة الهدف وليس على فرق الجهد المسلط بين الكاثود والهدف .
١٤) يوجد طيف خطى للأشعة السينية مميزاً لمادة الهدف . (السودان ٠٧)
١٥) الطيف الخطى فى الأشعة السينية مميز لمادة الهدف .
١٦) تستخدم الأشعة السينية فى دراسة التركيب البللورى للمواد .(دور أول ٠٩ ، السودان ١١ ، الأزهر ١١)
١٧) تستخدم الأشعة السينية فى الكشف عن العيوب التركيبية فى المواد المستخدمة فى الصناعات المعدنية .
١٨) تستخدم الأشعة السينية فى تشخيص الكسور فى العظام .
١٩) تحيد اشعة اكس فى البللورات.
٢٠) استخدام اشعة مرجعية مع أشعة الليزر فى التصوير المجسم .

- عرف كل مما يأتى :

١) الطيف النقى .
٢) الطيف المستمر .
٣) الطيف الخطى .
٤) طيف الانبعاث . (الأزهر ١١)
٥) طيف الامتصاص الخطى .
٦) خطوط فرونهوفر . (دور أول ١٢ ، ١٤)
٧) الأشعة السينية .
٨) الطيف الشديد للأشعة السينية .
٩) أشعة الكابح (الفرملة) .
١٠) المطياف.

- ما العوامل التى يتوقف عليها كل مما يأتى:

١) الطيف المستمر للأشعة السينية . (دور ثان ١٤ ، السودان ١٥)

٢) الطول الموجى للطيف الخطى (المميز) للأشعة السينية . (دور أول ١٤)
٣) تقليل الطول الموجى المميز لأشعة X . (تجريبى ١٥)

- اذكر شرط الحصول على كل مما يأتى :

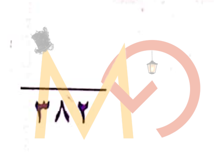
١) طيف نقى بواسطة الأسبكترومتر . (دور ثان ٠٨)
٢) طيف الامتصاص لغاز . (تجريبى ١٥)
٣) طيف خطى مميز لعنصر ما فى أنبوبة كولدج . (دور ثان ٠٦)
٤) طيف أشعة X مميز لمادة الهدف .
٥) الطيف الكابح للاشعة السينية.
٦) ذرة مستقرة.

- اذكر الأساس العلمى الذى بنى كل مما يأتى :

١) تقسم طيف رة الهيدروجن إلى خمس مجموعات .
٢) استخدام أشعة إكس فى دراسة التركيب البللورى للمواد . (دور ثان ٠٧)
٣) استخدام أشعة إكس فى تصوير كسور العظام .
٤) المطياف.
٥) انبوبة كولدج.

- ماذا يحدث فى كل مما يأتى :

(١) إثاة إلكترون من مستوى طاقته إلى مستوى طاقة اعلى .
(٢) هبوط إلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أدنى .
(٣) إثارة ذات الهيدروجين بكمات طاقة مختلفة .
(٤) عودة إلكترون ذرة الهيدروجين من مستويات الطاقة الأعلى إلى المستوى M (n = 3) .
(٥) مرور ضوء أبيض خلال غاز ساخن (أو بخار عنصر) وتحليل الطيف الناتج . (السودان ٠٨)
(٦) إمرار الأشعة السينية خلال غاز .



(٧)مرور الأشعة السينية خلال ذرات مادة بللورية . (دور أول ٠٨)

(٨)اختراق إلكترونات حرة طاقة حركتها كبيرة جداً لمادة الهدف فى أنبوبة كولدج . (دور أول ٠٨)

(٩)إحلال الهدف فى أنبوبة كولدج بمعدن آخر . (دور أول ٠٨)

(١٠) تصوير طيف الشمس بواسطة الاسبكتروميتر وتحليل الناتج.

(١١) تغيير نوع مادة الهدف فى أنبوبة كولدج بعنصر آخر ذى عدد ذرى أكبر. (دور أول ١٣، السودان ١٥

(١٢) تسليط فرق جهد منخفض بين الفتيلة والهدف فى أنبوبة كولدج .

(١٣) استبدال مادة الهدف فى أنبوبة كولدج بأخرى لها عدد ذرى أكبر مع زيادة فرق الجهد المستخدم بالنسبة للطول الموجى للأشعة السينية المميزة .

- <u>اذكر وظيفة كل مما يأتى</u> :

١) المطياف (الأكسبكترومتر) (دور أول ٠٨ ، دور ثان ٠٦ ، ٠٧ ، ١٢)

٢) أنبوبة كولدج (السودان ، دور أول ١٤)

٣) الفتيلة فى أنبوبة كولدج لتوليد الأشعة السينية . (دور ثان ٠٩ ، الأزهر ١١)

٤) المجال الكهربى أو فرق الجهد بين الكاثود والهدف فى أنبوبة كولدج . (دور ثان ١٣)

٥) المنشور فى الاسبكتروميتر.

٦) الفتيلة فى أنبوبة كولدج والفتيلة فى أنبوبة شعاع الكاثود .

- <u>قارن بين كل مما يأتى</u> :

١) متسلسلة أطياف فوند ومتسلسلة أطياف ليمان (من حيث : المنطقة التى تقع فيها– الطول الموجى– التردد)

٢) سلسلة باشن وسلسلة براكت فى طيف ذرة الهيدروجين لبور(من حيث : سبب ظهور كل منها – موقعها فى الطيف)

٣) مجموعتى بالمر وليمان فى طيف ذرة الهيدروجين(من حيث :الطول الموجى للفوتون الناتج عن انتقال إلكترون من ما لانهاية)

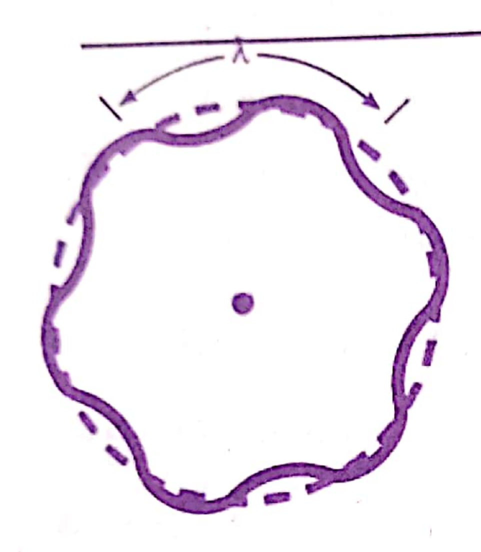
٤) مجموعة فوند ومجموعة بالمر (من حيث : الطول الموجى للإشعاع الصادر من كل منهما) . (دور أول ١٤)



٥) الطيف المستمر والطيف الخطى (المميز) لأشعة أكس (من حيث : المفهوم علاقة الطول الموجى بفرق الجهد بين الهدف والفتيلة فى أنبوبة كولدج كيفية تولد كل منها) .

٦) مادتى هدف فى أنبوبة كولدج إحداهما عددها الذرى كبير والأخرى عددها الذرى أصغر (من حيث :الطول الموجى للطيف المميز الناتج من كل منهما)

٧) طيف الامتصاص الخطى وطيف الانبعاث الخطى وخطوط فرنهوفر من اى نوع منهما



- أسئلة متنوعة :

١) فى الشكل رسم مستوى طاقة ذرة الهيدروجين :

١) ما هو المستوى ؟

٢) كم عدد الموجات؟

٣) ما هى العلاقة بين نصف القطر والطول الموجى ؟

٤) كيف تحسب السرعة للإلكترون فى المستوى ؟

٢) ماذا يحدث لذرة الهيدروجين فى حالتها العادية عندما :

١) يسقط عليها فوتون طاقته 10.2ev .

٢) يسقط عليها فوتون طاقته 10.5ev .

٣) يسقط عليها إلكترون طاقته 10.5ev .احسب فى هذه الحالة الطول الموجى للالكترون الساقط والالكترون المشتت بعد التصادم وكذلك الطول الموجى للفوتون الصادر من الذرة بعد عودتها الى حالة الاستقرار .

٤) يسقط عليها فوتون طاقته 13.6ev .

---

٣) اذكر العلاقة الرياضية المستخدمة لحساب كل مما يأتى :

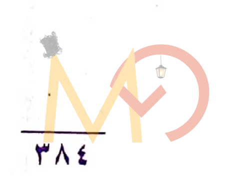
١) طاقة المستوى فى ذرة الهيدروجين .

٢) الطول الموجى لأشعة X المميزة (الشديدة)   (الأزهر ١١ ، دور ثان ١٤)

٣) الطول الموجى للطيف الخطى المميز للأشعة السينية .   (السودان)

٤) الطول الموجى للطيف المستمر للاشعة السينية.

٥) الطول الموجى لالكترون يتحرك فى مستوى ما فى ذرة الهيدروجين.



٤) أذكر :

١) فروض بور لنوذج الذرة موضحاً كيف استفاد من نموذج رذرفورد .

٢) خواص مجموعة فوند لطيف ذرة الهيدروجين .   (دور ثان ١٠ ، دور أول ١٢)

٣) ثلاث خواص لمجموعة ليمان فى متسلسلة ذرة الهيدروجين . (دور ثان ١٢)

٤) خواص الأشعة السينية .   (السودان ١٠ ، دور أول ١٢ ، ١٤ ، دور ثان ١٣)

٥) ثلاثة تطبيقات للأشعة السينية .   (دور ثان ٠٩ ، ١٠)

---

٥) كيف :

١) استطاع بور أن يفسر طيف ذرة الهيدروجين .

٢) يستخدم المطياف فى الحصول على طيف نقى .   (الأزهر ١١)

٣) يمكن الحصول على طيف نقي (موضحاً إجابتك بالرسم) . (الأزهر ١٥)

٤) تميز بين متسلسلة أطياف بالمر ومتسلسلة أطياف ليمان .   (دور أول ٠٧) .

٥) يمكن تغيير الطول الموجى لأشعة إكس المنبعثة من أنبوبة كولدج . (دول ثان ٠٨)

٦) ينتج الطيف الخطى المميز للأشعة السينية .   (دور ثان ٠٩)

٧) تتعرف على كل من طيف الامتصاص الخطى وطيف الانبعاث الخطى ، ثم صنف خطوط فرنهوفر بالنسبة لأى منها .   (دور ثان ٠٢)

٨) تحصل على طيف الامتصاص الخطى لعنصر.

٩) تحصل على طيف الانبعاث الخطى لعنصر.

---

٦) وضح برسم تخطيطى مع كتابة البيانات :

١) مجموعات خطوط الطيف لذرة الهيدروجين .



٢) المطياف (الأسبكترومتر) . (الأزهر ١١)

٣) تركيب أنبوبة كولدج . (الأزهر ١٥)

---

٧) الشكل المقابل :

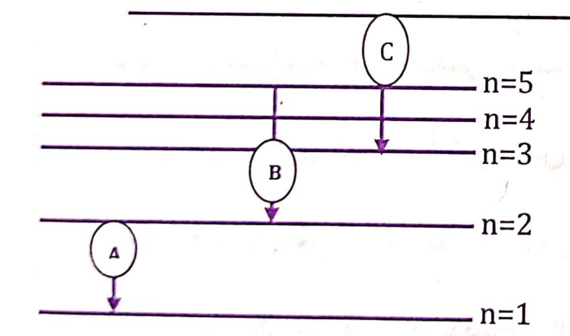
يمثل ثلاث انتقالات A ، B ، C لإلكترون ذرة الهيدروجين بين مستويات الطاقة .

أى من هذه الانتقالات يعطى خطاً طيفياً :

١) يقع فى مجموعة باشن .

٢) يقع فى منطقة الطيف المرئى .

٣) له أقصر طول موجى . (دور أول ١٠)



٨) الشكل المقابل

بين ثلاثة انتقالات A , B , C فى متسلسلات طيف ذرة الهيدروجين

أ) أى من هذه الانقالات يعطى خطاً طيفياً :

١) له طاقة أعلى .

٢) فى منطقة الأشعة تحت الحمراء .

ب) ما اسم المتسلسلة التى ينتمى إليها الفوتون الناتج من الانتقال B ؟ (السودان ١٥)

---

٩) اشرح مع الرسم طريقة الحصول على أشعة X باستخدام أنبوبة كولدج ، ثم وضع لماذا تستخدم هذه الأشعة فى دراسة التركيب البللورى للمواد ، مع تفسير تولد الطيف المستمر أو الطيف المتصل .(دور أول ٠٦)

١٠) عندما يمر ضوء أبيض خلال وعاء يحتوى على غاز الهيدروجين فإنه يلاحظ أن أطوالاً موجية من متسلسلة بالمر ومتسلسلة ليمان يتم امتصاصها هل هذا الغاز ساخن أم بارد ؟ ولماذا ؟

---

١١) لماذا تصدر الأجسام الصلبة الساخنة طيفاً مستمراً بينما تصدر الغازات الساخنة طيفاً خطياً ؟

---

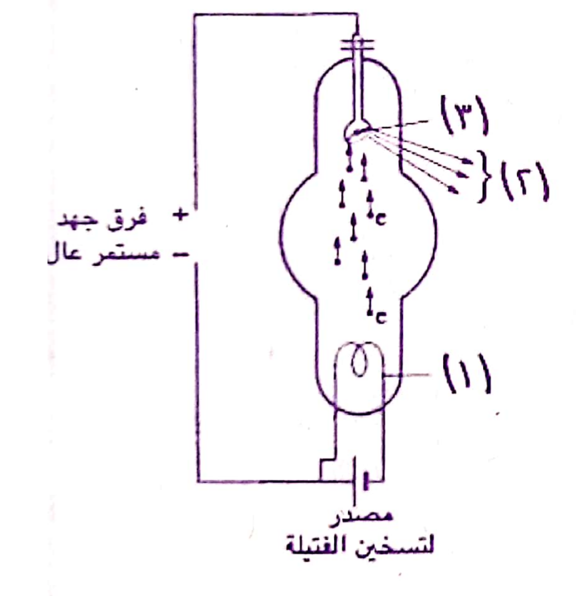
١٢) يعتبر الحصول على الأشعة السينية ما هو إلا النظرية الكهروضوئية معكوسة ، ناقش ذلك .

---

١٣) تشك إحدى شركات الصلب فى أن إحدى منافساتها تضيف الى منتاجتها كسراً صغيراً من عنصر أرضي نادر كيف يمكن تحديد نوع ذلك العنصر فى أقل وقت ممكن ؟

---

١٤) <u>من الشكل المقابل :</u>

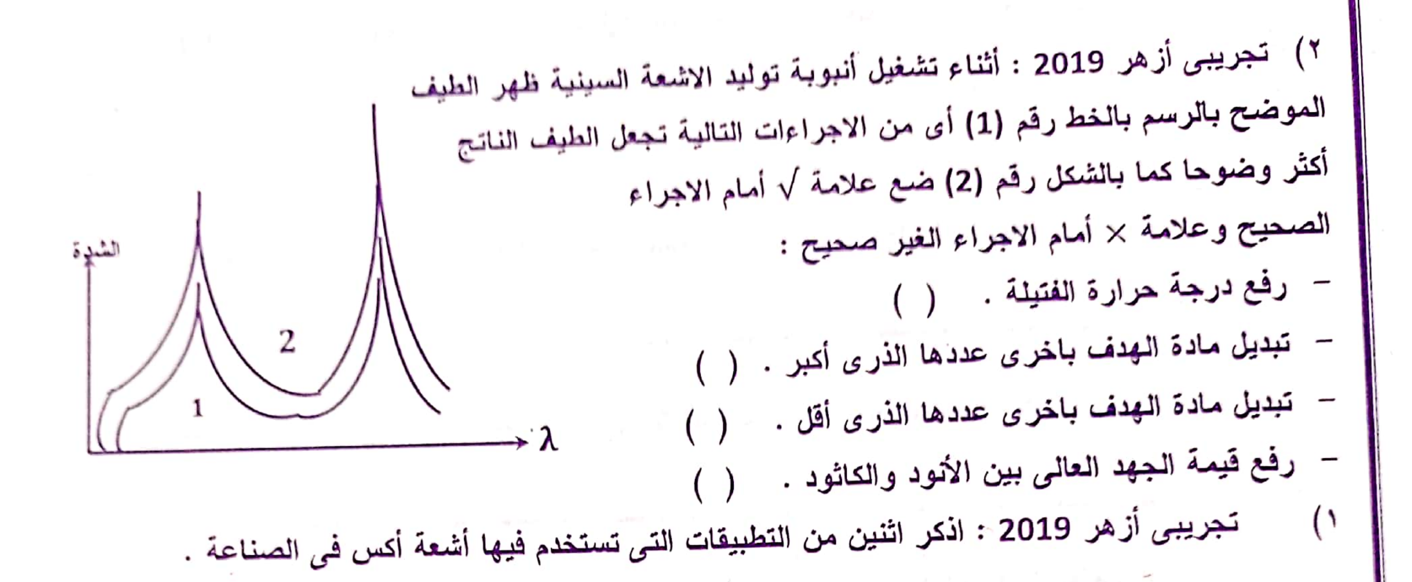


١) اذكر اسم الجهاز ؟ وفيم يستخدم ؟ (تجريبى ١٤)
٢) اكتب ما تشير إليه الأرقام (١) ،(٢) ،(٣)
٣) ما وظيفة فرق الجهد المستخدم ؟
٤) لماذا يكون استخدام التنجستين كهدف شائع فى هذه الأنبوبة ؟
٥) لماذا يصنع القطب الموجب (الآنود) من النحاس ويكون مزوداً بريش تبريد ؟
٦) كيف تستطيع تغيير قوة النفاذية لأشعة X الناتجة ؟
٧) كيف تستطيع تغير أشعة X الناتجة ؟

---

١) يمثل الشكل طيف الاشعة السينية المنبعث من أنبوبة كولدج أى الأطوال الموجية (m – o – n – p) ينبعث من مادة الهدف نتيجة انتقال الكترون من مستوى طاقة أعلى فى ذرة الهدف الى مستوى قريب من النواة ؟

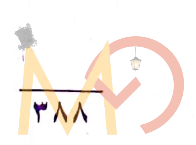
(شدة الإشعاع) I
λ (الطول الموجى)
m o n p



٢) تجريبى أزهر 2019 : أثناء تشغيل أنبوبة توليد الاشعة السينية ظهر الطيف الموضح بالرسم بالخط رقم (1) أى من الاجراءات التالية تجعل الطيف الناتج أكثر وضوحا كما بالشكل رقم (2) ضع علامة √ أمام الاجراء الصحيح وعلامة × أمام الاجراء الغير صحيح :

- رفع درجة حرارة الفتيلة . ( )
- تبديل مادة الهدف باخرى عددها الذرى أكبر . ( )
- تبديل مادة الهدف باخرى عددها الذرى أقل . ( )
- رفع قيمة الجهد العالى بين الأنود والكاثود . ( )

١) تجريبى أزهر 2019 : اذكر اثنين من التطبيقات التى تستخدم فيها أشعة أكس فى الصناعة .



المســـــائل

استخدم الثوابت الاتية عند الحاجة اليها :

[$e=1.6\times 10^{-19}C$, $m_e = 9.1\times 10^{-31}$ Kg , $h = 6.625\times 10^{-34}$ J.S , $C = 3\times 10^{8}$ m.S]

متسلسلات طيف ذرة الهيدروجين :

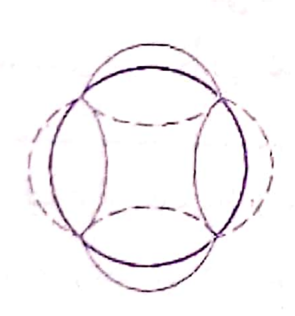


١) يوضح الشكل المقابل نمطا لموجة موقوفة مصاحبة لالكترون ذرة الهيدروجين

فى أحد أغلفة الطاقة لذرة الهيدروجين وفق نموذج بور .

- ما ترتيب المدار n من النواة الذى يوجد فيه الالكترون ؟
- اذا علمت أن نصف قطر الغلاف الذى يوجد فيه هذا الالكترون يساوى 4.761×10^{-10}m فما الطول الموجى للموجة الموقوفة المصاحبة للالكترون ؟

[$3 - 9.98 \times 10^{-10}\, m$]



٢) الشكل المقابل يبين الموجة الموقوفة المصاحبة لحركة الكترون ذرة الهيدروجين فى أحد المدارات

احسب نصف قطر المدار اذا كانت سرعة الالكترون

فى هذا المدار $1.09 \times 10^{6}\, \frac{m}{s}$

[$2.13 \times 10^{-10}\, m$]

---

٣) احسب نصف قطر المدار الثالث لإلكترون يتحرك بسرعة 7.28×10^{5} m/s فى ذرة الهيدروجين (4.77×10^{-10} m)



٤) وفقاً لنموذج بور للذرة إذا كان الطول الموجى للموجة المصاحبة لحركة الإلكترون فى مستوى الطاقة الثانى $6.66 \times 10^{-10}m$ احسب :

- نصف قطر المدار الثانى للإلكترون .
- سرعة الإلكترون فى المستوى الثانى . ($2.12 \times 10^{-10}m$, 1.09×10^{6} m/s)

---

٥) إذا كانت طاقة الإلكترون فى مستوى الطاقة الأول لذرة الهيدروجين -13.6 Ev ونصف قطر مسار الإلكترون فى المستوى الأول $0.53\ A^0$ احسب :

- الطول الموجى للموجه المادية المصاحبة للإلكترون فى المستوى الأول .
- سرعة الإلكترون فى المستوى الأول .
- الطول الموجى للفوتون اللازم لاثارة الإلكترون لمستوى الطاقة الثالث .

(3.33×10^{-10} m , 2.186×10^{6} m/s , 1.028×10^{-7} m)

---

٦) احسب الطول الموجى للإشعاع الصادر من ذرة الهيدروجين عندما ينتقل الإلكترون من المستوى الخامس الى المستوى الثانى (علماً بأن E_1 = - 13.6 eV) ($4349\ A^0$)

---

٧) إذا علمت أن أقصر طول موجى فى إحدى متسلسلات طيف ذرة الهيدروجين $14610\ A^0$ فما اسم هذه السلسلة ؟ ثم احسب أكبر طول موجى لهذا الطيف . ($40594\ A^0$)

---

٨) احسب أقصر وأكبر طول موجى فى مجموعات طيف ذرة الهيدروجين الاتية :

أ – مجموعة بالمر

ب– مجموعة ليمان

جـ – مجموعة فوند

($3653\ A^0$, $6576\ A^0$, $913\ A^0$, $1218\ A^0$, $22834\ A^0$, $74731\ A^0$)



٩) احسب الطول الموجى بالأنجستروم للطيف المنبعث من ذرة الهيدروجين عند انتقال الإلكترون من المستوى الرابع الى المستوى الأول علما بأن طاقة الإلكترون فى كل من المستوى الرابع والأول هى $-13.6\ eV , -0.85\ eV$ على الترتيب . $(974\ A^0)$

---

١٠) إذا كانت طاقة الإلكترون فى كل من المستوى الرابع والثالث لذرة الهيدروجين هى $-2.41 \times 10^{-19}\ J , -1.36 \times 10^{-19}\ J$ على الترتيب احسب الطول الموجى للضوء المنبعث عند انتقال الإلكترون من المستوى الرابع الى المستوى الثالث الأقرب أنجستروم . $(18928.57\ A^0)$

---

١١) إذا كانت طاقة مستويات ذرة الهدروجين (الأول والرابع والخامس) هى :

$(-21.76 \times 10^{-19} , -1.36 \times 10^{-19} , -0.87 \times 10^{-19})$ جول على الترتيب وإذا علمت أن سرعة الضوء $3 \times 10^8\ m/s$ فأحسب :

أ) الطول الموجى للإشعاع الناتج من عودة الإلكترونات من المستوى الخامس الى المستوى الأول .

ب) أقل تردد فى سلسلة براكت .

$(9.51 \times 10^{-8}\ m , 7.396 \times 10^{13}\ Hz)$

---

١٢) الكترون حر طاقة حركته $20\ eV$ اصطدم بذرة هيدروجين مستقرة فأثارها الى مستوى معين وتشتت الالكترون بسرعة اقل من سرعة التصادم . فاذا انبعث من ذرة الهيدروجين عندما عادت الى وضع الاستقرار فوتون طوله الموجى $1.216\times10^{-7}\ m$ احسب سرعة تشتت الالكترون. $[1.86\times10^6\ m/s]$

---

١٣) احسب عدد خطوط الطيف المحتمل انبعاثها فى طيف ذرة الهيدروجين بفرض أن الإلكترون يمكن أن ينتقل بين مستويات من N إلى K (موضحاً إجابتك برسم توضيحى لمستويات الطاقة) (6)



n = 4

n = 3

n = 2

$\lambda = 267$ nm

$\lambda = 299$ nm

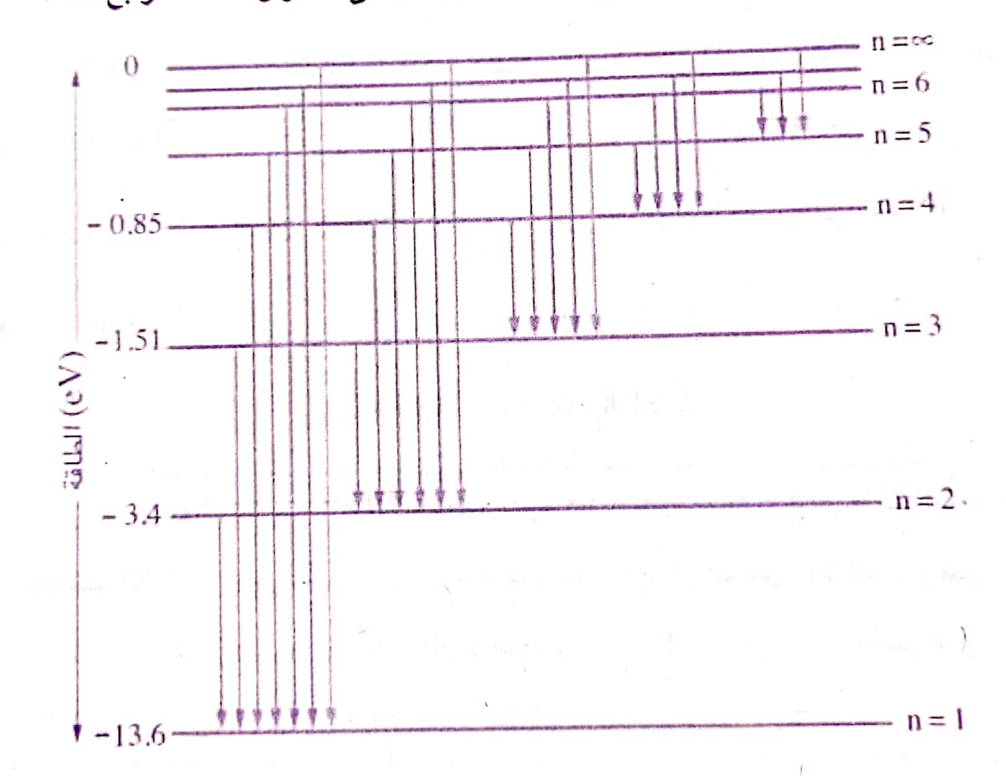
n = 1

١٤) يوضح الشكل المقابل الأطوال الموجية للفوتونات المنبعثة من ذرة عنصر معين عند انتقال الكترون بها من مستويات طاقة عليا الى المستوى الأول احسب طاقة الفوتونات المنبعثة عند انتقال الالكترون من المستوى الرابع الى المستوى الثانى .

$[7.97 \times 10^{-20} J]$

---

١٥) من خلال الشكل التالى عندما يكون الكترون ذرة الهيدروجين فى مستوى الطاقة الرابع فما :



- أقل تردد للفوتونات التى يمكن أن تشعها الذرة فى هذة الحالة .
- أكبر تردد للفوتونات التى يمكن أن تشعها الذرة فى هذه الحالة .
- عدد احتمالات الانبعاث لفوتونات مختلفة التردد اذا كان الالكترون يمكنه الانتقال فقط بين أربعة مستويات للطاقة

$[1.59 \times 10^{14} HZ - 3.08 \times 10^{15} HZ - 6]$



١٦) الشكل المقابل يوضح بعض مستويات الطاقة فى ذرة الهيدروجين
ارسم أسهم على الرسم لتمثل الانتقال الذى ينتج عنه فوتون طوله الموجى :
- 656 nm
- 487 nm

− 0.544 eV

− 0.85 eV

− 1.51 eV

− 3.4 eV

− 13.6 eV

١٧) انبعث من ذرة الهيدروجين فوتون طوله الموجى 486.1 nm
- احسب طاقة الفوتون .

١٨) مستعيناً بالجدول المقابل الذى يبين طاقة بعض المستويات فى ذرة الهيدروجين ، حدد مستويى الطاقة اللذين انتقل بينهما لأكترون علماً بأن المدى الطيفى للضوء المرئي من (400nm إلى 700nm) . (من N إلى L , 2.56 Ev)

مستوى الطاقة	طاقة المستوى بالإلكترون فولت
K	-13.6
L	-3.4
M	-1.51
N	-0.85



• أنبوبة كولدج :

١٩) إذا كان فرق الجهد بين المصعد والمهبط الأنبوبة توليد الأشعة السينية هو 13255V فما أعلى تردد للطيف المستمر لهذه الأشعة ؟ (3.2×10^{18} HZ)

---

٢٠) فى أنبوبة كولدج إذا كانت الطاقة اللازمة لانطلاق الطيف المميز للأشعة السينية 1.9875×10^{-15} J احسب الطول الموجى لهذا الإشعاع . ($1 A^0$)

---

٢١) فى أنبوبة توليد الأشعة السينية كانت طاقة الإلكترون المعجل 5×10^{-18} J احسب أقصر طول موجى للأشعة الناتجة . (3.975×10^{-8})

---

٢٢) احسب أقصر طول موجى للأشعة السينية المتولدة من أنبوبة كولدج عند فرق جهد يساوى :

١) 10000 V ب) 50000 V ($1.242 A^0$, $0.2484 A^0$)

---

٢٣) إذا علمت أن أقصر طول موجى للأشعة السينية الصادرة من أنبوبة كولدج $0.414 A^0$ أحسب

(أ) طاقة الأشعة السينية .

(ب) فرق الجهد المسلط . (4.8×10^{-15} J , 30×10^{3} V)

---

٢٤) إذا علمت أن شدة التيار المار فى فتيلة أنبوبة كولدج 7mA عند استخدام فرق جهد بين الفتيلة والهدف قدره 30 KV احسب :

١) طاقة الإلكترونات المنبعثة من الفتيلة .

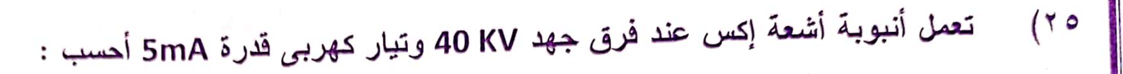
٢) أقصر طول موجى للأشعة السينية الصادرة .



٣) عدد الإلكترونات التى تصل الى الهدف كل ثانية .

٤) سرعة الإلكترون لحظة وصوله الى الهدف .

(4.8×10^{-15} J , 0.414 A^0 , 4.375×10^{16} electrons , 10.27 X 107 m/s)



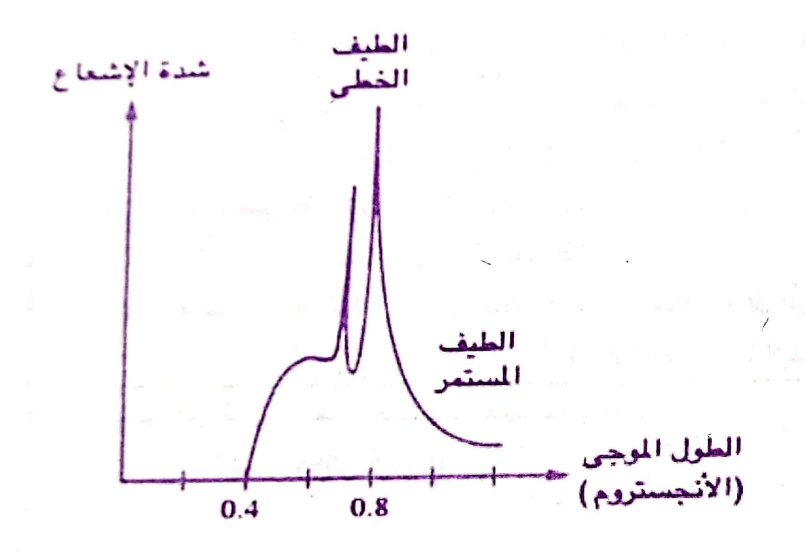
٢٥) تعمل أنبوبة أشعة إكس عند فرق جهد 40 KV وتيار كهربى قدرة 5mA أحسب :

الشكل المقابل يوضح طيف أشعة إكس المنبعثة من أنبوبة كولدج احسب :

١) فرق الجهد بين الفتيلة والهف .

٢) الطاقة اللازمة لانطلاق الطيف المميز .

٣) أعلى تردد لأشعة X الصادرة .



---

٢٦) تعمل انبوبة اشعة اكس عند فرق جهد قدرة 40 KV وتيار كهربى قدرة 5mA . احسب :

- عدد الالكترونات التى تصطدم بالهدف فى الثانية.
- اقل طول موجى لاشعة اكس الناتجة.
- معدل الطاقة الكهربية المستخدمة فى الانبوبة.
- الطاقة الكهربية المستخدمة بواسطة الانبوبة كل ثانية.
- معدل طاقة الاشعة السينية الناتجة اذا كانت كفاءة الانبوبة 2 %

[3.125×10^{16} electrons – 3.1×10^{-11} m – 200 W – 200 J – 4 W]



٢٧) تعمل انبوبة اشعة اكس على فرق جهد 4×10^{4} V وتيار كهربى شدته 5mA فاذا كانت كفاءة الانبوبة 2 % احسب :

- اقصر طول موجى للاشعة السينية الناتجة .
- عدد الالكترونات المنبعثة فى الثانية .
- الطاقة الكهربية المستخدمة فى الانبوبة كل ثانية .
- طاقة اشعة اكس الناتجة كل ثانية .
- الطاقة الحرارية الناتجة كل ثانية .

[0.31×10^{-10} m – 31.25×10^{15} – 200 J – 4 J – 196 J]

---

٢٨) إلكترون معجل فى أنبوبة توليد الأشعة السينية طاقة حركته لحظة وصوله الى الهدف $1.28X10^{-14}$ جول اصطدام بأول ذرة من ذرات الهدف فتولد فوتون طوله الموجى 0.3A احسب :

١) فرق الجهد المطبق على أنبوبة توليد الأشعة السينية .

٢) طاقة الحركة التى خرج بها الإلكترون من تلك الذرة .

٣) الطول الموجى المرافق للإلكترون قبل اصطدامه مباشرة بالهدف وهل أكبر أم أصغر من الطول الموجى للأشعة (X)الناتجة .

($8 X 10^{4}$ ، $0.62 X 10^{-14}$ ،$0.43 X 10^{-11}$ ، أقل)

---

٢٩) احسب اكبر طولين موجيين ينبعثان من متسلسلة بالمر

[4853 Å - 6547.6 Å]



الفصل السابع : الليزر

- اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

١) تضخيم أو تكبير شدة الضوء بواسطة الانبعاث المستحث .

٢) الفترة الزمنة الت تتخلص بعدها الذرة من طاقة الإثارة وتعود إلى حالتها العادية .

٣) انطلاق إشعاع من ذرة المثارة عند انتقالها من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل بعد انتهاء فترة العمر تلقائيا وبدون أى مؤثر خارجى .

٤) الانبعاث السائد فى مصادر الضوء العادية .

٥) خاصية اتفاق فوتونات الليزر فى التردد .

٦) خاصية اتفاق فوتونات الليزر فى الطور .

٧) تتناسب الشدة الضوئية الساقطة على سطح عكسياً مع مربع المسافة بين السطح والمصدر الضوئى .

٨) المادة الفعالة لإنتاج شعاع الليزر .

٩) إثارة ذرات المادة الفعالة لتوليد الليزر بالطاقة الضوئية .

١٠)الوعاء الحاوى للمادة الفعالة والمنشط والمسئول عن عملية التكبير .

١١)الحالة التى يكون فيها عدد الذرات فى مستويات الإثارة العليا أكبر من العدد المتواجد فى المستويات الأدنى .

١٢)أشعة متوازية تستخدم فى التصوير المجسم لها نفس الطول الموجى للأشعة المنعكسة على الجسم .

١٣)حزمة من الأشعة المتوازية تلتقى مع الأشعة التى تترك الجسم المضاء حاملة الملعومات فى التصوير المجسم .

١٤)صورة مشفرة تتكون نتيجة تداخل الأشعة المرجعية مع الأشعة المنعكسة على الجسم (المراد تصويره) وتظهر على شكل هدب تداخل بعد تحميض اللوح الفوتوغرافى .

١٥)مستوى طاقة تميز بفترة عمر طويلة نسبياً حوالى 10^{-3}S .

١٦)إنطلاق إشعاع من الذرة المثارة نتيجة سقوط فوتون آخر خارجى له نفس طاقة الفوتون المسبب لإثارتها قبل انتهاء فترة العمر لتخرج فى النهاية فوتونات فى حالة ترابط (لها نفس الطور والاتجاه والتردد) .



١٧)الانبعاث الذى يحدث فيه انتقال للذرة من المنسوب الأعلى طاقة (E_2) إلى المنسوب الأدنى طاقة (E_1) عندمايمر بالذرة الموجودة فى المنسوب الأعلى طاقة (E_2) فوتون طاقته ($h\nu = E_2 - E_1$)

١٨)شعاع كهرومغناطيسى بالغ الشدة له نقاء طيفى عالى

١٩)اشعاع تنبعث منه فوتونات فى اتجاهات مختلفة غير مترابطة

٢٠) خاصية احتفاظ فوتونات الليزر بشدة ثابتة لمسافات بعيدة

٢١)خاصية احتفاظ اشعة الليزر بقطر ثابت للحزمة الضوئية اثناء الانتشار ولمسافات بعيدة

٢٢)خاصية لفوتونات الليزر التى تنطلق من مصدرها فى نفس اللحظة وتحتفظ فيما بينها بفرق طور ثابت أثناء انتشارها

- علل لما يأتى :

١) حدوث الإنبعاث المستحث

٢) حدوث الانبعاث التلقائى

٣) بالرغم من انبعاث فتونان فى عمليات الانبعاث لمستحث فإنه ذلك لا يعرف خرقاً لقانون بقاء الطاقة .

٤) النقاء الطيفى لشعاع الليزر .

٥) تنتقل الطاقة الضوئية فى الليزر إلى مسافات بعيدة دون فقد ملحوظ .

٦) لا تخضع أشعة الليزر لقانون التربيع العكسى .

٧) اختيار غازى الهيليوم والنيون كمادة فعالة فى ليزر (He – Ne)

٨) غازى الهيليوم والنيون مناسبين لإنتاج ليزر غازى .

٩) يشترط فى مصادر الليزر أثناء التشغيل أن يصل الوسط الفعال لوضع الإسكان المعكوس فى حين لا يتطلب ذلك فى مصادر الضوء العادية .

١٠) يحدث تضخيم لفوتونات الانبعاث المستحث داخل التجويف الرنينى .

١١) وجود مرآتان عاكستان إحداهما شبة منفذة والاخرى عاكسة عند نهايتى أنبوبة ليزر (الهيليوم – نيون)



١٢) لا يمكن تكوين صور بأبعادها الثلاثية إلا باستخدام أشعة الليزر .

١٣) تستخدم أشعة الليزر فى عمليات علاج الانفصال الشبكى .

١٤) تستخدم أشعة الليزر فى توجيه الصواريخ فى التطبيقات الحربية .

١٥) تستخدم اشعة الليزر فى اعمال المساحة وتحديد الابعاد

١٦) تسخدم اشعة الليزر فى اجراء تجربة الشق المزدوج

١٧) تسخدم اشعة الليزر فى ابحاث الفضاء

١٨) تسخدم اشعة الليزر فى مجال الصناعة

١٩) يجب ان يكون الضغط منخفض داخل انبوبة ليزر اليليوم النيون

٢٠) اشعة الليزر متوازية

٢١) تستخدم اشعة الليزر فى قياس المسافات الفلكية .

٢٢) اشعة الليزر مترابطة الليزر مترابطة زمانيا ومكانيا

٢٣) جهاز ليزر الهيليوم و النيون لا تصل كفاءته الى ١٠٠ بالمائة

٢٤) يعتبر ليزر الهليوم نيون مثال لتحويل الطاقة الكهربية الى طاقة ضوئية وطاقة حرارية .

٢٥) الإسكان المعكوس لذرات المادة الفعالة ضرورى لحدوث الليزر .

٢٦) الليزر افضل من مصادر الضوء العادية لملاحظة تداخل الضوء فى تجربة الشق المزدوج لتوماس يونج

٢٧) تعود الذرة المثارة الى مستوى ادنى بعد زمن متناهى الصغر

٢٨) التعدد فى درجات اللون اللون الواحد للضوء العادى عند رؤيته بالعين المجردة

٢٩) فى أنبوبة ليزر الهيليوم نيون لا تمتص فوتونات الانبعاث المستحث من ذرات النيون بواسطة ذرات لاهيليوم غير المثارة لكى تثار مرة أخرى .

٣٠) يحدث التراكم لذرات النيون المثارة فى ليزر الهيليوم نيون فى المستوى شبه المستقر دون غيرة من مستويات الاثارة الأخرى .



٣١) يتضاعف عدد الفوتونات المتحركة فى التجويف الرنينى لجهاز الليزر نتيجة حركتها ذهابا وايابا بين المرآتين العاكستين .

• ما المقصود بكل مما يأتى :

١) الليزر

٢) فترة العمر للذرة

٣) الانبعاث التلقائى .

٤) الانبعاث المستحث .

٥) النقاء الطيفى لأشعة الليزر .

٦) قانون التربيع العكسى .

٧) عملية الضخ الضوئى .

٨) الوسط الفعال .

٩) التجويف الرنينى .

١٠) حالة الإسكان المعكوس فى الوسط الفعال لإنتاج الليزر .

١١) الفعل الليزرى .

١٢) المستوى شبة المستقر .

١٣) التصوير المجسم (الهولوجرافى) .

١٤) الأشعة المرجعية فى التصوير المجسم (الهولوجرام) .

١٥) اثارة الذرة

١٦) الهولوجرام

١٧) مستوى الاثارة



١٨) خاصية الترابط لاشعة الليزر

١٩) خاصية توازى اشعة الليزر

٢٠) اتساع المدى الطيفى للضوء العادى

٢١) الفوتونات العشوائية

٢٢) الفوتونات المترابطة

٢٣) الصورة المستوية

٢٤) الصورة المجسمة

٢٥) مصدر الطاقة لجهاز الليزر

- **اذكر شروط حدوث كل مما يأتى :**

١) الانبعاث المستحث .

٢) الفعل الليزرى (اسس الفعل الليزرى)

٣) التصوير المجسم

٤) الانبعاث التلقائى

٥) الاسكان المعكوس

٦) رؤية صورة ثلاثية الابعاد من خلال الهولوجرام

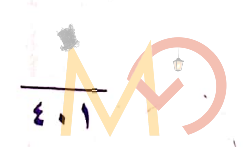
٧) الحصول على فوتونات مترابطة

٨) الحصول على فوتونات عشوائية

٩) الحصول على صورة مستوية

١٠) تضخيم اشعة الليزر

١١) الحصول على الهولوجرام



١٢) زيادة وضوح الصورة الملتقطة لجسم

١٣) الوصول بذرات النيون الى حالة الاسكان المعكوس فى جهاز ليزر الهيليوم والنيون

- ما النتائج المترتبة على كل ما يأتى :

١) انتهاء فترة العمر لذرة مثارة .

٢) انتقال الذرات المثارة من مستوى الإثارة الى مستوى آخر اقل منه فى الطاقة بعد انتهاء فترة العمر لها .

٣) وجود غاز الهليوم مفرداً فى أنبوبة الليزر .

٤) وصول ذرات الوسط الفعال الى حالة الإسكان المعكوس .

٥) عدم وجود مرآتين متوازيتين فى نهايتى الوسط الفعال .

٦) تداخل الأشعة المرجعية مع اشعة الجسم فى التصوير المجسم .

٧) إنارة الهولوجرام بأشعة ليزر لها نفس الطول الموجى للأشعة المرجعية .

٨) مرور فوتون طاقته $(hv = E_2 - E_1)$ بذرة مثارة فى المستوى الأعلى E_2 .

٩) انتهاء فترة عمر الذرة

١٠) هبوط ذرات الهيليوم بعد اصطدامها بذرات نيون غير مثارة فى ليزر الهيليوم و النيون

١١) هبوط ذرات النيون بعد ان تفقد ما تبقى بها من طاقة فى صور اخرى فى ليزر الهيليوم و النيون

١٢) هبوط اول مجموعة من ذرات النيون فى ليزر الهيليوم والنيون

١٣) ان تكون المراتان فى ليزر الهيليوم والنيون لهما نفس معامل الانعكاس

١٤) تغيير نسبة الهيليوم والنيون فى ليزر الهيليوم والنيون

١٥) عندما يكون الضغط مرتفع داخل انبوبة ليزر الهيليوم والنيون

١٦) عندما تكون الاشعة المرجعية ليست متوازية فى التصوير المجسم

١٧) استخدام مصابيح الصوديوم ذات الشدة العالية فى لحام شبكية العين



١٨) فقد جزء من المعلومات المنعكسة من الجسم الخاصة بالتضاريس و الناتجة عن اختلاف الطور بسبب فرق مسار الاشعة

١٩) اتفاق فوتونات اشعة الليزر فى التردد

٢٠) خروج اشعة الليزر متوازية دون انحراف

٢١) مرور فوتون طاقته ($E_2 - E_1$) على ذرتى الوسط الفعال (X & Y) الموضحين بالشكل

X	Y
E_2 (فارغ)	E_2 (ذرة)
E_1 (ذرة)	E_1 (فارغ)

• اذكر استخدام أو وظيفة لكل مما يأتى :

١) مصادر الترددات الراديوية فى الليزر .

٢) فرق الجهد العالى المستمر بين طرفى أنبوبة التفريغ فى ليزر (الهيليوم – نيون) .

٣) أشعة الليزر فى الاتصالات .

٤) الليزر فى المجال الطبى .

٥) أشعة الليزر فى التصوير ثلاثة الأبعاد (الهولوجرافى) .

٦) الأشعة المرجعية فى الهولوجرافى .

٧) ذرات النيون فى ليزر (الهيليوم – نيون) .

٨) المرآتان العاكستان فى انبوبة توليد الليزر ؟

٩) التجويف الرنينى فى جهاز الليزر الغازى .

١٠) المجال الكهربى عال التردد فى ليزر (الهيليوم – نيون) .

١١) ذرات الهيليوم فى ليزر الهيليوم والنيون

١٢) المصلبيح الوهاجه

١٣) المستوى شبه المستقر



١٤) الضخ الضوئى

١٥) الوسط الفعال

١٦) الليزر فى طابعة الليزر

١٧) الليزر فى الاسطوانات المدمجة

١٨) الانبعاث التلقائى

١٩) الانبعاث المستحث

٢٠) مجموعة الفوتونات التى تبقى فى انبوبة ليزر الهيليوم والنيون بعد خروج جزء منها

• قارن بين كل مما يأتى :

١) الانبعث التلقائى و الانبعاث المستحث .

٢) أشعة الضوء العادى وأشعة الليزر .

٣) أشعة X وأشعة الليزر ـ (من حيث الطول الموجى لكل منهما) .

٤) شعاع ليزر (الهيليوم – نيون) وشعاع مصباح النيون عند مرور كل منهما خلال المطياف .

٥) التصوير العادى والتصوير المجسم (الهولوجرافى) (من حيث : المعلومات المسجلة عن الصورة – الضوء المستخدم فى كل منهما)

٦) التصوير الحرارى والتصوير المجسم .

٧) ليزر الهيليوم والنيون وليزر الياقوت الصناعى



* اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتى :

١) الفوتون الناتج بالانبعاث التلقائى يتفق مع الفوتون المسبب للإثارة فى ....

١. التردد فقط .

٢. الاتجاه فقط .

٣. التردد والاتجاه .

٤. التردد والاتجاه والطور .

٢) فى الانبعاث التلقائى تتخلص الذرة المثارة من طاقة الإثارة وتعود الى حالتها العادية بعد فترة وجيزة تسى فترة العمر وهى حوالى ....

١. $10^{8}s$

٢. $10^{-8}s$

٣. $10^{5}s$

٤. $10^{-5}s$

٣) الأنبعاث السائد فى مصباح النيون انبعاث ....

١. تلقائى .

٢. مستحث .

٣. ممتص .

٤) فوتونات الإشعاع الناتجة بالانبعاث المستحث لها نفس ....

١. التردد .

٢. الاتجاه .

٣. الطور .

٤. جميع ما سبق .

٥) طاقة الفوتون الناتج من الانبعاث المستحث .... طاقة الفوتون الساقط .

١. أكبر من

٢. أقل من

٣. تساوى

٦) سرعة ضوء شعاع الليزر .... سرعة ضوء المصادر الضوئية العادية .

١. أكبر من

٢. أقل من

٣. تساوى

٧) من خصائص أشعة الليزر ....

١. عدم توازى الأشعة

٢. النقاء الطيفي

٣. التعدد فى الأطوال الموجية

٨) النقاء الطيفى لأشعة الليزر يعنى أن فوتوناتها ....

١. لها اتجاه واحد

٢. لها طول موجى واحد تقريباً

٣. متحدة فى الطور

٤. لا تتبع قانون التربيع العكسى

٩) لا تتبع أشعة اللزر قانون التربيع العكسى فى الضوء لأنها ....

١. مترابطة

٢. ذات شدة عالية

٣. ذات طول موجى واحد



١٠) الحزمة الضوئية لأشعة الليزر متوازية يعنى أن لها نفس ....

١. الاتجاه

٢. التردد

٣. الشدة

٤. الطور

١١) أشعة اليزر تحتفظ بشدة ثابتة أى أنها ....

١. لا تخضع لقانون التربيع العكسى .

٢. لها طول موجى واحد

٣. لها نفس الاتجاه

٤. الإجابتان (٢) ، (٣) معاً .

١٢) التجويف الرنينى هو المسئول عن عملية ....

١. الإثارة

٢. الإسكان المعكوس

٣. التكبير

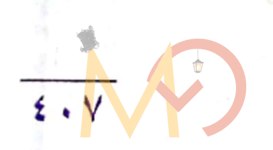
٤. الانبعاث المستحث

١٣) فى ليزر الياقوت ....

١. التجويف الرنينى خارجى

٢. لا يوجد تجويف رنينى

٣. التجويف الرنينى داخلى



١٤) في ليزر (الهيليوم – نيون) يتم خلط النيون مع الهيليوم بنسبة ....

١. ١ : ١٠

٢. ١ : ٩

٣. ٩ : ١

٤. ١٠ : ١

١٥) أنبوبة جهاز ليزر(الهيليوم – نيون) بها خليط من غازى الهيليوم والنيون تحت ضغط حوالى ....

١. 0.6 cmHg

٢. 0.6 mmHg

٣. 0.006 mmHg

١٦) في ليزر (الهيليوم – نيون) تتم إثارة ذرات المادة الفعالة باستخدام ....

١. الطاقة الكهربية

٢. الطاقة الضوئية

٣. الطاقة الحرارية

٤. الطاقة الكيميائية

١٧) يقع ليزر (الهيليوم – نيون) في منطقة ....

١. الأشعة تحت الحمراء

٢. الأشعة فوق البنفسيجية

٣. الضوء المنظور

٤. لا توجد إجابة صحيحة .



١٨) تنبعث أشعة الليزر فى ليزر (الهيليوم – نيون) من ذرات ....

١. الهيليوم

٢. النيون

٣. كلاهما

١٩) الاختلاف فى طور الضوء يساوى فرق المسار مضروب فى..... $(2\pi\lambda - 2\pi - \frac{2\pi}{\lambda} - \frac{\lambda}{2\pi})$

٢٠) من تطبيقات أشعة الليزر ....

١. التصوير المجسم

٢. التسجيل على الأقراص المدمجة .

٣. العروض الضوئية .

٤. جميع ما سبق .

٢١) نسبة فترة العمر للمستوى شبه المستقر فى ذرات النيون الى فترة العمر للمستوى العادى

١. 10^{-3}

٢. 10^{-8}

٣. 10^{-5}

٤. 10^{5}

٢٢) الفرق بين زمن مستوى الاثارة شبة المستقر ومستوى الاثارة الاخر ....ثانية

(10^{-3} - 10^{-8} – ١٠°)

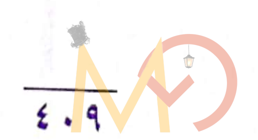
٢٣) يقصد بان اشعة الليزر متوازية بان ....

(متفقة فى الطور– لها قطر ثابت– احادية اللون)

٢٤) الموجات الكهرومغناطيسية هى الموجات التالية ماعدا........

(اشعة الليزر– اشعة اكس– اشعة المهبط– اشعة جاما)

٢٥) ليزر الهيليوم والنيون يعتبر ليزر........(صلب–غاز– سائل)



٢٦) زيادة سعة موجة الضوء فى وسط ما يؤدى الى زيادة ....(السرعة– التردد– الشدة– الطول الموجى)

٢٧) الحزمة الضوئية فى الليزر شديدة التركيز وهذا يعنى انه......

(لا يخضع لقانون التربيع العكسى– له طول موجى واحد– اشعته متوازية– كل ما سبق)

٢٨) يشترط فى الوسط الفعال ان يكون له عدد من مستويات الطاقة تتحقق بها الانتقالات الضرورية لحدوث:

(الامتصاص – الانبعاث التلقائى – الانبعاث المستحث – كل الاحتمالات السابقة)

٢٩) الشدة الضوئية للاشعة المنعكسة من الجسم تتناسب طرديا مع ......

(السعة – مربع السعة – الجذر التربيعى للسعة)

٣٠) (الأزهر ٢٠١٤) فرق الطوار بين موجتين يساوى فرق المسار مضروب في ....

$$\left(2\pi\lambda - 2\pi - \frac{2\pi}{\lambda} - \frac{\lambda}{2\pi}\right)$$

٣١) الاشعة المنعكسة من الجسم المراد تصويرة تكون مختلفة فى الشدة بسبب اختلاف .....

(تضاريس الجسم – الوان الجسم – حجم الجسم)

٣٢) الاشعة المنعكسة من الجسم المراد تصويرة تكون مختلفة فى فرق المسير بسبب .....

(تضاريس الجسم – الوان الجسم – حجم الجسم)

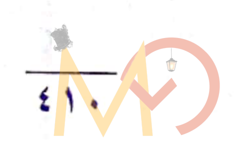
٣٣) يستخدم شعاع ليزر كمصدر للطاقة لاثارة ذرات المادة الفعالة فى ليزر ......

(الغازات – الصبغات السائلة – اشباه الموصلات – البللورات الصلبة)

٣٤) طاقة الفوتون المنبعث بالانبعاث المستحث فى ليزر الهيليوم والنيون تكون .... من الطاقة التى تكتسبها ذرات النيون من ذرات الهيليوم بالتصادم . (اكبر – اقل – تساوى)

٣٥) طاقة الفوتون المنبعث بالانبعاث المستحث فى ليزر الهيليوم والنيون تكون .... من الطاقة التى تكتسبها ذرات الهيليوم بالتفريغ الكهربى .

(اكبر – اقل – تساوى)



٣٦) اذا سقط شعاع من ضوء الليزر على أحد أوجه منشور ثلاثى فانه يخرج ....

- على استقامته دون انحراف .
- منحرف عن مساره بزاوية انفراج كبيرة
- منحرف عن مساره دون انفراج

٣٧) فوتونات الميزر تكون ....

(مرئية غير مترابطة – غير مرئية مترابطة – مرئية مترابطة – غير مرئية غير مترابطة)

٣٨) لزيادة احتمال الانبعاث المستحث يجب ان يكون عدد الذرات المثارة فى المستويات العليا للطاقة .....

- يساوى عدد الذرات فى المستوى الارضى
- أكبر من عدد الذرات فى المستوى الأرضى
- أصغر من عدد الذرات فى المستوى الأرضى
- معدوما

٣٩) الخاصية المشتركة بين فوتونات الليزر وفوتونات اشعة اكس ....

(الترابط – لها نفس السرعة – لها نفس الطاقة – احادية الطول الموجى)

٤٠) شعاع ليزر قدرته P_w ينبعث بتردد ν فان عدد الفوتونات الموجوده فى طول 1 m من الشعاع ......

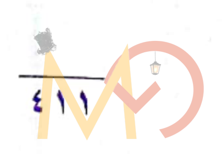
$$\left(\frac{P_W}{C\,h\nu} - \frac{P_W}{\lambda} - \frac{P_W}{h\nu} - \frac{P_W}{c}\right)$$

٤١) اذا كانت الشدة الضوئية لشعاع ليزر يسقط عموديا على سطح يبعد عن المصدر مسافة 10 m هى (I) تكون الشدة الضوئية لهذا الشعاع عندما يصبح السطح على بعد 100 m هى ......

$$\left(I - 100I - \frac{I}{100}\right)$$

٤٢) أزهر 2019 : الصورة التى نراها عند اضاءة الهولوجرام بشعاع ليزر عبارة عن صورة .....

(حقيقية مستوية – حقيقية ثلاثية الابعاد – تقديرية ثلاثية الابعاد)



٤٣) يصاحب عملية الانبعاث المستحث فى ليزر الهيليوم نيون انتقال ذرات النيون من ....

- المستوى شبه المستقر الى المستوى الأرضى .
- المستوى الأرضى الى المستوى شبه المستقر.
- المستوى شبه المستقر الى مستوى اثارة أدنى .
- المستوى شبه المستقر الى مستوى اثارة أعلى .

- فى الشكل المقابل مخطط لمستويات الطاقة لذرات الهيليوم والنيون فى أنبوبة ليزر الهيليوم – نيون – أكمل العبارات التالية :

E_3 ——— E_2 ———
E_1 ———
E_0 ——— E_0 ———
هيليوم نيون

١) يتم إنتقال ذرات الهيلوم من المستوى E_0 الى E_3 بسبب .... وتثار ذرات النيون للمستوى شبه المستقر لها بسبب ....

٢) تتصادم ذرات الهيليوم التى فى المستوى .... تصادم غير مرن مع ذرات النيون التى فى المستوى .... فتنتقل ذرات النيون الى المستوى ....

٣) ينتج فوتونات الانبعاث المستحث نتيجة إنتقال ذرات النيون من المستوى .... إلى المستوى ....

٤) يكون المستوى شبة المستقر فى النيون هو المستوى .... وفى الهيليوم هو المستوى ....

٥) يحدث الاسكان المعكوس لذرات النيون فى المستوى .... بالنسبة للمستوى ....



- معك مصدران للضوء كل منهم ينبعث من ثقب صغير فى تجويف مغلق كيف تتعرف أيهما شعاع ليزر وأيهما ضوء عادى وكلاهما لونه احمر .

- **كيف توضح الآتى :**

١) فى عملية الانبعاث المستحث يسقط على الذرة فوتون واحد و ينبعث فوتونان لا يعتبر ذلك انتهاك لقانون بقاء الطاقة .

٢) تكوين هدب التداخل على الهولوجرام .

٣) زيادة شدة أشعة الليزر .

٤) الشرط اللازم لكى تصدر الذرة إشعاع مستحث .

٥) الشرط اللازم لكى تصدر الذرة إشعاع تلقائى .

- **الأشكال التالية تمثل مستويات الطاقة للذرة :**

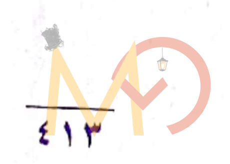
أى منها يمثل :

١) حالة امتصاص

٢) حالة انبعاث مستحث

٣) حالة انبعاث تلقائى .

E_2 E_1 (١) — E_2 E_1 (٢) — E_2 E_1 (٣) — E_2 E_1 (٤)



- ماذا نعنى بقولنا أن :

١) فترة العمر لمستوى الإثارة فى الذرة = 10^{-8} S ؟

٢) وسط فعال فى حالة اسكان معكوس ؟

- وضح بالرسم فقط الفرق بين الانبعاث التلقائى والانبعاث المستحث أى منها ينتج عنه شعاع الليزر ؟

- عملية الانبعاث المستحث تتضمن إنتاج فوتون آخر مطابق للفوتون الساقط هل الحصول على هذين الفوتونين يعد انتهاك لقانون حفظ الطاقة ؟ ولماذا ؟

- اذكر عاملاً واحداً يؤثر على انطلاق فوتونات مترابطة من ذرة مثارة

- اشرح الفكرة العلمية التى يبنى عليها عمل الليزر .

- كيف تميز بين شعاع الضوء العادى وشعاع الليزر ؟

- ما التطبيق الذى يعتمد على خاصية ترابط فوتونات الليزر ؟

- اذكر (دون شرح) :

١) مميزات الانبعاث المستحث .

٢) أهم خواص أشعة الليزر .

٣) ثلاثة من مصادر الطاقة المسئولة عن إثارة الوسط الفعال للحصول على شعاع ليزر .



٤) العناصر (المكونات) الأساسية لأجهزة توليد الليزر ولماذا تم اختيار عنصرى الهيليوم والنيون فى جهاز ليزر (الهيليوم – نيون) ؟

- اذكر مثالين يوضحان كل مما يأتى :

١) توازى شعاع الليزر إحدى مميزات شعاع الليزر .

٢) الشدة العالية لشعاع الليزر إحدى مميزات شعاع الليزر .

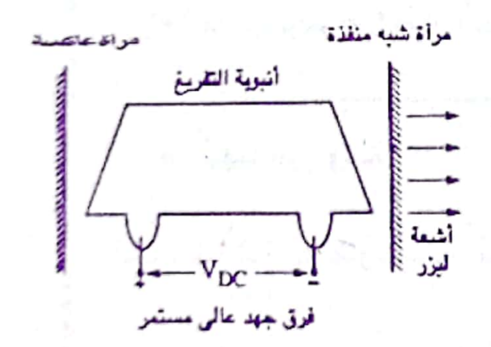
٣) ترابط فوتونات اشعة الليزر احدى مميزاته .

- وضح بالرسم شكلاً تخطيطياً مكتمل البيانات لجهاز ليزر (الهيليوم – نيون) ثم أجب :

١) ما سبب اختيار الغازين معاً

٢) قارن بين : التجويف الرنينى فى هذا الجهاز والتجويف الرنينى فى ليزر الياقوت .

- الشكل المقابل يوضح ليزر (الهيليوم – نيون) :



١) ما قيمة الضغط داخل الأنبوبة ؟

٢) ما الوسط المسئول عن إنتاج الليزر فى ليزر (الهيليوم – نيون) ؟

٣) لماذا تكون مستويات الطاقة شبة المستقرة فى كل من الهيليوم والنيون قريبة جداً فى قيمة الطاقة ؟

٤) ما وظيفة المرآتين فى هذا الجهاز ؟

٥) ما المقصود بمستوى الطاقة شبة المستقر ؟ وما الدور الذى يلعبه هذا المستوى فى عملية إنتاج الليزر ؟



• كيف ؟

١) يتم توليد شعاع الليزر فى جهاز ليزر (الهيليوم – نيون

٢) تتم عملية التصور ثلاثى الأبعاد باستخدام الليزر .

• يعتبر ليزر (الهيليوم – نيون) مثالاً لتحول الطاقة الكهربية الى طاقة ضوئية وطاقة حرارية " وضح آلية هذا التحويل .

• اذكر اسم جهاز تبنى فكرة عمله على الإسكان المعكوس

• اذكر تطبقا واحداً لأشعة اللزر

• ما الهولوجرام ؟ وما الأساس العلمى الذى بنى عليه ؟

• أيهما أكبر ولماذا ؟

اتساع خط الطيف لضوء عادى أحمر اللون أم اتساع خط الطيف لضوء ليزر له نفس اللون



الفصل الثامن : الإلكترونيات الحديثة

- اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

١) مواد توصل الكهرباء والحرارة بسهولة مثل المعادن .

٢) مواد لا توصل الكهرباء والحرارة مثل البلاستك والخشب .

٣) مواد توصيليتها الكهربية متوسطة بين الموصلات والعوازل وتتميز بأن التوصيلية الكهربية لها تزداد بارتفاع درجة الحرارة .

٤) ترتيب هندسى منتظم للذرات فى الحالة الجامدة .

٥) مكان فارغ يتركه إلكترون (شحنة موجبة) فى رابطة مكسورة فى بللورة شبة موصل .

٦) الحالة التى يكون عندها عدد الروابط المكسورة فى الثانية يساوى عدد الروابط المتكونة فى الثانية فى بللورة شبة الموصل ليبقى عدد الإلكترونات الحرة وعدد الفجوات ثابتاً لكل درجة حرارة معينة.

٧) شبة موصل يكون فيه تركيز الإلكترونات الحرة (n) يساوى تركيز الفجوات (p) عند أى درجة حرارة .

٨) إضافة ذرات من عنصر خماسى التكافؤ أو ثلاثى التكافؤ إلى بللورة نقية لعنصر رباعى بهدف زيادة تركيز الإلكترونات الحرة أو تركيز الفجوات بها .

٩) ذرة شائبة عند وجودها فى بللورة عنصر رباعى تعمل على توفير إلكترون حر .

١٠) ذرات ثلاثية التكافؤ عند اضافتها للمادة شبه الموصلة النقية تزيد من تركيز الفجوات الموجبة .

١١) بللورة شبة موصل مطعمة بشوائب من عنصر خماسى التكافؤ ويكون فيها تركيز الإلكترونات الحرة (n) أكبر من تركيز الفجوات (p) .

١٢) بللورة شبة موصل مطعمة بشوائب من عنصر ثلاثى التكافؤ ويكون فيها تركيز الفجوات (p) أكبر من تركيز الإلكترونات الحرة (n) .

١٣) حاصل ضرب تركيز الفجوات X تركيز الإلكترونات الحرة = مقدار ثابت لا يتوقف على نوع الشائبة ويساوى مربع تركيز الإلكترونات أو الفجوات فى بللورة شبة الموصل النقى عند ثبوت درجة الحرارة .

١٤) وحدات البناء التى تبنى عليها كل الأنظمة الإلكترونية .

١٥) التيار الناتج عن انتشار الفجوات من المنطقة (p) إلى المنطقة (n) وانتشار الإلكترونات من المنطقة (n) إلى المنطقة (p) .

١٦) منطقة خالية من حاملات الشحنة توجد على جانبي موضع تلامس البللورة (n) والبللورة (p) فى الوصلة الثنائية .



١٧) التيار الناتج عن المجال الكهربى الداخلى بين الأيونات الموجبة جهة (n) والأيونات السالبة جهة (p) على جانبي موضع التلامس وهو ضد تيار الانتشار .

١٨) أقل فرق جهد داخلى على جانبى الوصلة الثنائية يكفى لمنع انتشار مزيد من الإلكترونات الحرة والفجوات إلى المنطقة الأقل تركيز لهما .

١٩) التيار الناشئ عن فرق الجهد على جانبى موضع التلامس للبلورتين p و n

٢٠) تيار يعمل على دفع الفجوات p الى المنطقة n ويدفع الالكترونات n الى المنطقة p

٢١) وصلة ثلاثية تتكون من بلورتان متشابهتان نفصلهما بللورة من نوع أخر .

٢٢) نسبة تيار المجمع إلى تيار الباعث عند ثبوت فرق الجهد بين القاعدة والمجمع .

٢٣) نسبة تيار المجمع إلى تيار القاعدة عند ثبوت فرق الجهد بين الباعث والمجمع .

٢٤) الإلكترونيات التى تتعامل مع الكميات الطبيعية كما هى .

٢٥) الإلكترونيات التى تتعامل مع الكميات الطبيعية وتحولها إلى أكواد أو شفرات .

٢٦) أجزاء من الدائرة الإلكترونية للأجهزة الحديثة تقوم بالعمليات المنطقية على أساس الإلكترونيات الرقمية .

٢٧) هى احدى البوابات المنطقية يكون خرجها (0) اذا كان دخلها (1) ويمكن استخدام الترانزستور فى مثل هذه الوظيفة.

٢٨) هى احدى البوابات يكون خرجها (1) اذا كان دخلها (1)

٢٩) جهاز يقوم بتحويل الاشارة التناظرية الى رقمية

٣٠) جهاز يقوم بتحويل الاشارة الرقمية الى تناظرية

٣١) نبضات كهربية موحدة الاتجاه تنتج عن مرور التيار المتردد فى دائرة الوصلة الثنائية

٣٢) نوع من الشوائب تنتج الكترون حر عند اضافة ذراتها الى البللورة النقية من اشباه الموصلات

٣٣) نوع من الشوائب تنتج رابطة مكسورة عند اضافة ذراتها الى البللورة النقية من اشباه الموصلات

- اكتب الاختيار المناسب لكل عبارة من العبارات الآتية :

(١) اذا تم رفع درجة حرارة اشباه الموصلات النقية فان التوصيلية الكهربية لها.....

(تنقص لنقص الالكترونات- تزداد لزيادة الالكترونات الحرة- تنقص لزيادة الالكترونات الحرة- تزداد لنقص الالكترونات الحرة)

(٢) فى اشباه الموصلات النقية عدد الالكترونات الحرة.........عدد الفجوات

(يساوى- اكبر من- اقل من)

(٣) بللورة السيلكون او الجرمانيوم النقية تصبح عازلة تماما عند........

(0^0C & 273^0C & -273^0C & 273K)

(٤) التوصيلية الكهربية لشبه الموصل عند درجة صفر كلفن......

(تقل – تزداد – تنعدم – لا تتغير)

(٥) العنصر الذى لا يعطى شبه موصل من النوع الموجب عندما تطعم به بللورة السيلكون هو............

(Ni^{2+} - Sb^{5+} - B^{3+} - AL^{3+})

(٦) الذرة المستقبلة هى ذرة شائب عند وجودها فى بللورة عنصر رباعى تعمل على توفير ......

(فجوة – الكترون حر – الكترون وفجوة)

(٧) حاملات الشحنة السائدة فى البللورة الموجبة (P-type) هى.........

(الفجوات – الالكترونات – الالكترونات والفجوات معا)

(٨) للحصول على شبه موصل من النوع P يجب اضافة ذرات من ....

(الزرنيخ – الفوسفور – الانتيمون – البورون)

(٩) التوصيلية الكهربية لبللورة شبه الموصل غير النقية تتةقف على ....

(تركيز الشوائب فيها – مساحة اللورة – نوع شبه الموصل)

(١٠) عند اضافة ذرات الانتيمون الى بللورة السيلكون النقى تعمل على ....

(زيادة تركيز الالكترونات الحرة _ نقص تركيز الالكترونات الحرة – نقص تركيز الفجوات – زيادة تركيز الالكترونات)

(١١) يعتبر ملف الحث من النبائط ......

(المعقدة – البسيطة – المتخصصة)

(١٢) عند توصيل الوصلة الثنائية عكسيا........

(يزداد الجهد الحاجز وتزداد المقاومة – لا يتغير الجهد الحاجز او المقاومة – يقل الجهد الحاجز وتقل المقاومة – يزداد الجهد الحاجز وتقل المقاومة)

(١٣) عند توصيل المصلة الثنائية اماميا يكون التيار.........

(عالى – صفر – ضعيف)

(١٤) تطعيم بللورة السيلكون بشوائب من ذرات الألمونيوم يؤدى الى زيادة فى ....

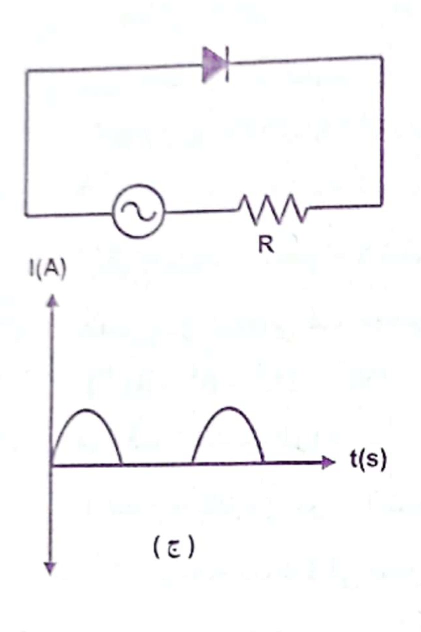
(جهدها الموجب – جهدها السالب – تركيز الفجوات الموجبة – تركيز الالكترونات الحرة)

(١٤) تستخدم .... كمحسات يمكن عن طريقها قياس شدة الضوء او درجة الحرارةاو الضغط وغيرها.

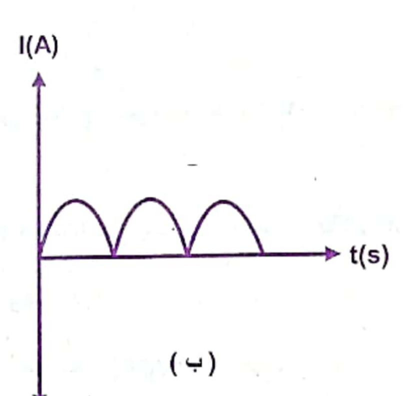
(الموصلات – اشباه الموصلات – العوازل)

(١٥) من الدائرة المقابلة :

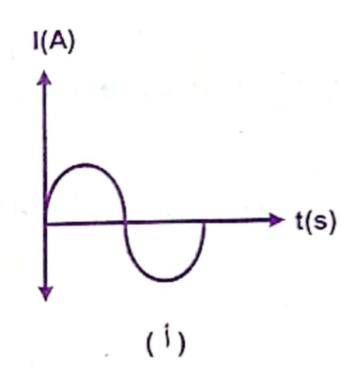
الشكل .... يوضح شدة التيار المار فى المقاومة R



(ج)



(ب)



(أ)

(١٦) فى الترانزستور عندما يكون سمك القاعدة صغير جدا فان نسبة I_C الى I_E تصبح ......

(صغيرة جدا – كبيرة جدا – قريبة من الواحد الصحيح)

(١٧) فى الترانزستور تكون نسبة الشوائب فى الباعث .... نسبة الشوائب فى المجمع

(اقل من – تساوى – اكبر من)

(١٨) فى الترانزستور يكون تيار الباعث .... من تيار المجمع

(اكبر قليلا – اكبر كثيرا – اقل قليلا – اقل كثيرا)

(١٩) تتعين نسبة التوزيع α_e فى الترانزستور من العلاقة ....

(أ) $\alpha_e = \frac{\beta_e}{1+\beta_e}$ (ج) $\alpha_e = \frac{\beta_e}{1-\beta_e}$

(ب) $\alpha_e = \frac{1-\beta_e}{\beta_e}$ (د) $\alpha_e = \frac{1+\beta_e}{\beta_e}$

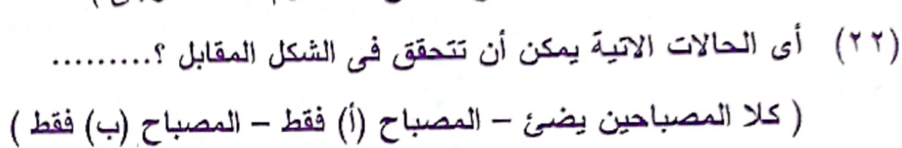
(٢٠) تتعين نسبة التكبير فى الترانزستور من العلاقة ....

(أ) $\beta_e = \frac{1-\alpha_e}{\alpha_e}$ (ج) $\beta_e = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$

(ب) $\beta_e = \frac{\alpha_e}{1+\alpha_e}$ (د) $\beta_e = \frac{1+\alpha_e}{\alpha_e}$

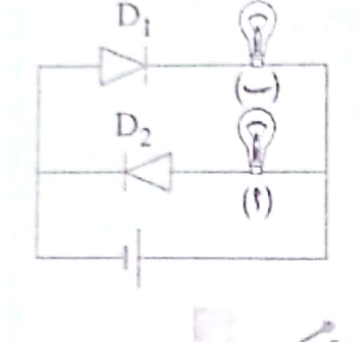
(٢١) ترانزستور npn موصل فى دائرة بحيث يكون الباعث مشترك فاذا اعطينا القاعدة جهدا موجبا فان الترانزستور يعمل ....

(كمفتاح مغلق – كمفتاح مفتوح – كمقوم نصف موجى)



(٢٢) أى الحالات الاتية يمكن أن تتحقق فى الشكل المقابل ؟.........

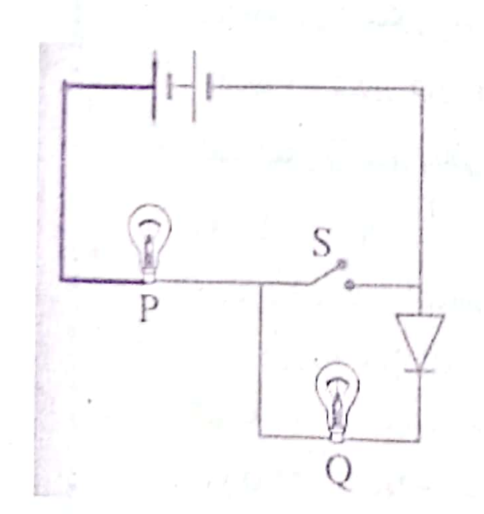
(كلا المصباحين يضئ – المصباح (أ) فقط – المصباح (ب) فقط)



(٢٣) مصباحان متشابهان M & N تم توصيلهما ببطارية ومكثف ووصلة ثنائية كما هو موضح فى الدائرة الكهربي المقابلة أى المصباحين سيضئ لحظة غلق المفتاح ؟..........

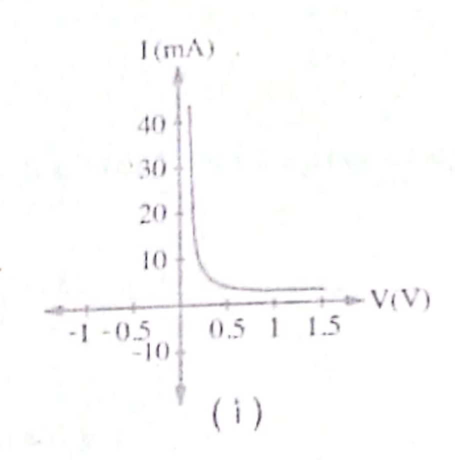
(M فقط – N فقط – N&M – لا يضئ أى من المصباحين)

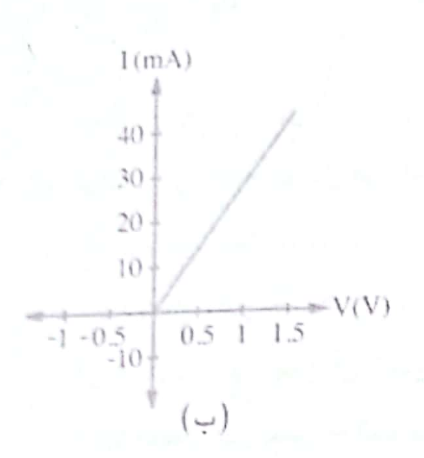
(٢٤) مصباحان P&Q موصلين فى الدائرة الكهربية مع وصلة ثنائية كما هو موضح بالشكل المقابل أى الاختيارات الاتية صحيح ؟......

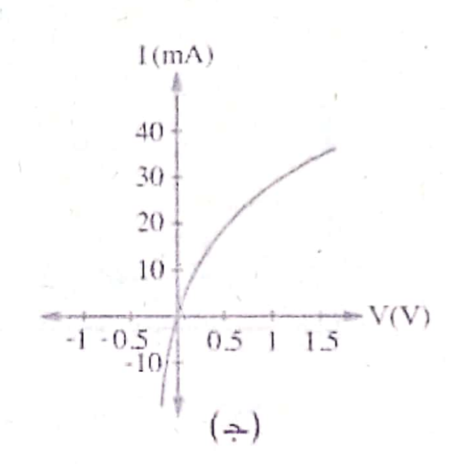


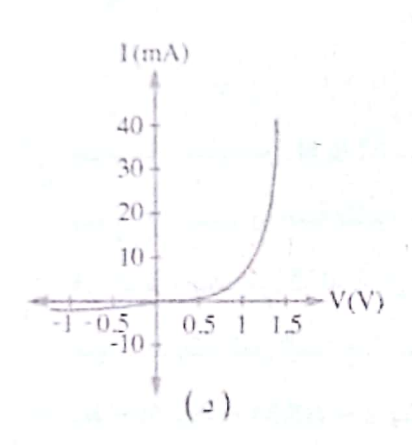
	المفتاح S مفتوح		المفتاح S مغلق	
	P	Q	P	Q
(أ)	غير مضئ	غير مضئ	غير مضئ	غير مضئ
(ب)	غير مضئ	غير مضئ	مضئ	غير مضئ
(جـ)	مضئ	غير مضئ	مضئ	غير مضئ
(د)	مضئ	مضئ	مضئ	مضئ

(٢٥) أى الأشكال الاتية يمثل بصورة صحيحة العلاقة بين شدة التيار المار فى وصلة ثنائية مع فرق الجهد بين طرفيها ؟ ....









(٢٦) يستخدم الترانزستور ....

(كمفتاح – لتكبير تيار الاشارة – لتكبير القدرة والجهد – جميع ما سبق)

(٢٧) العدد العشرى الذى يكافئ العدد التناظرى $(1010)_2$ هو ....

(٤ –٨ – ١٠)

(٢٨) الكود الرقمى للعدد التناظرى 20 تبعا للنظام الثنائى هو.......

[$(10101)_2$ - $(10100)_2$ - $(11100)_2$ - $(00111)_2$]

(٢٩) البوابة المنطقية .... لها مدخل واحد ومخرج واحد

(OR – NOT – AND)

(٣٠) تعمل بوابة .... عمل مفتاحين متصلين على التوالى فى الدائرة الكهربية

(AND – OR – NOT)

(٣١) المكونات الفعالة فى الدوائر الالكترونية ....

(المكثف – انواع الترانزستور المختلفة – ملف الحث)



(٣٢) فى الترانزستور تكون مقاومة الباعث .... مقاومة المجمع

(تساوى – اكبر من – اقل من)

(٣٣) تكون حركة الفجوات والالكترونات داخل البللورة النقية فى اشباه الموصلات .....

(دورانية – فى اتجاهين متضادين – عشوائية)

(٣٤) حاملات الشحنة السائدة فى بللورة n-type هى ....

(الالكترونات – الفجوات – الايونات السالبة)

(٣٥) تكون الالكترونات التى توجد فى بللورة السيلكون النقية مرتبطة بشدة مع النواه هى التى توجد فى ....

(القشرة الداخلية – القشرة الخارجية – لا توجد اجابة صحيحة)

(٣٦) من الامثلة على الحالة الرابعة للمادة (البلازما).......

(البرق – الرعد – انبوبة شعاع الكاثود)

(٣٧) فى بللورة n-type يكون عدد الالكترونات الحرة .... عدد الفجوات

(اكبر من – اقل من – يساوى)

(٣٨) البللورة p-type يكون جهدها ....

(موجب – سالب – متعادل)

(٣٩) تكون الالكترونات التى توجد فى ذرة السيلكون لها حرية اكبر عبر المسافات البينية هى التى توجد فى ....

(القشرة الداخلية – القشرة الخارجية – لا توجد اجابة صحيحة)

(٤٠) فى بللورة p-type يحدث اتزان حرارى عندما يكون :

(أ) مجموع الشحنات الموجبة < مجموع الشحنات السالبة

(ب) مجموع الشحنات الموجبة = مجموع الشحنات السالبة

(ج) مجموع الشحنات الموجبة > مجموع الشحنات السالبة

(٤١) فى بللورة n-type يحدث اتزان حرارى عندما يكون :

(أ) مجموع الشحنات الموجبة < مجموع الشحنات السالبة

(ت) مجموع الشحنات الموجبة = مجموع الشحنات السالبة

(ج) مجموع الشحنات الموجبة > مجموع الشحنات السالبة

(٤٢) يمكن الاستدلال على قطبية الترانزستور باستخدام ....

(الاوميتر – الاميتر – الدايود)



(٤٣) تتميز اشباه الموصلات بحساسيتها الشديدة .....

(للشوائب – التلوث الاشعاعى – الحرارة – جميع ما سبق)

(٤٤) المقاومة الكهربية لاشباه الموصلات تزداد ....

(بزيادة درجة الحرارة – بانخفاض درجة الحرارة – باضافة الشوائب)

(٤٥) يستخدم الترانزستور فى كل ما يلى ما عدا ....

(مكبر للتيار – مفتاح – مكبر للقدرة – تقويم التيار)

(٤٦) اذا كان عدد الالكترونات الحرة والفجوات فى كل $1cm^3$ فى شبه موصل هى على الترتيب $(10^5 , 10^7)$ تكون المادة ......

(عازلة – شبه موصل من النوع الموجب – شبه موصل من النوع السالب)

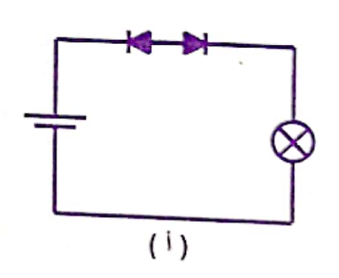
(٤٧) يستخدم الترانزستور على انه دائرة اختيار OR اذا توفر لدينا ....

(زوج من الترانزستور متصلين على التوالى – زوج من الترانزستور متصلين على التوازى – ترانزستور ودايود متصلين على التوالى.)

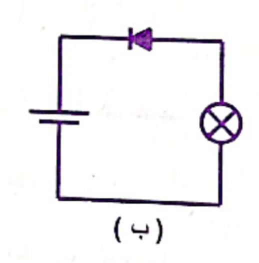
(٤٨) الالكترون داخل الذرة يخضع للفيزياء ....

(الكلاسكية – الكمية – النووية)

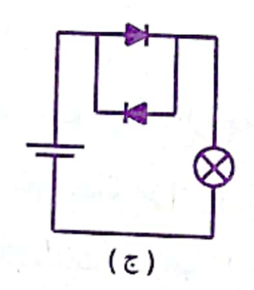
(٤٩) فى اى دائرة يضئ المصباح الصغير ....



(أ)



(ب)



(ج)

(٥٠) يمكن استخدام الترانزستور فى دائرة ....

(العاكس – التوافق – الاختيار – جميع ما سبق)

(٥١) فى الترانزستور من النوع npn ذرات الشوائب فى الباعث والمجمع ....

(من نوع واحد ومتساويين فى العدد – من نوع واحد وعددها فى الباعث اكبر من المجمع – من نوع واحد وعددها فى المجمع اكبر من الباعث)



(٥٢) يمكن استخدام الترانزستور كبوابة توافق عند توصيل ......

(أ) ثلاث ترانزستورات معا على التوازى وجهد القاعدة موجب

(ب) ثلاث ترانزستورات معا على التوازى وجهد القاعدة سالب

(ج) ثلاث ترانزستورات معا على التوالى وجهد القاعدة موجب

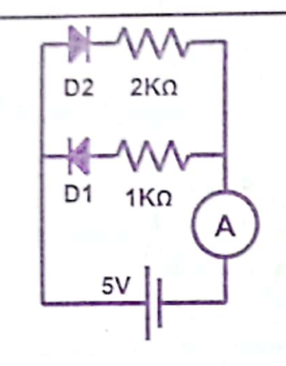
(د) ثلاث ترانزستورات معا على التوالى وجهد القاعدة سالب

(٥٣) عند رفع درجة حرارة ملف من النحاس وبللورة سيلكون فان التوصيلية الكهربية ....

(تزداد للنحاس وتقل للسيلكون – تقل للنحاس وتزداد للسيلكون – تزداد لكلا منهما – تقل لكل منهما)

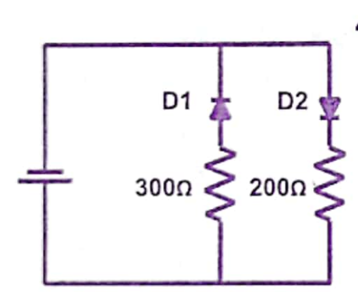
(٥٤) ربطت وصلتان ثنائيتان من السيلكون على التوازى كما بالشكل فاذا كانت قراءة الاميتر (A) فى الدائرة 3mA فان فرق الجهد عبر D1 تساوى........

(5V & 4V & 3V & 2V)



(٥٥) فى الشكل المقابل اذا كانت القوة الدافعة الكهربية للمصدر تساوى 4V وكانت شدة تيار المصدر (10mA) فان قيمة مقاومة الوصلة (D1) بالاوم تساوى........

(0 & 100 & 400 & 300)



(٥٦) فى البللورة السالبة عند الصفر كلفن عدد الفجوات........

(يقل – ينعدم – يظل ثابت)

(٥٧) فى البللورة السالبة عند الصفر كلفن عدد الالكترونات........

(يقل – ينعدم – يظل ثابت)

(٥٨) عندما تكتسب الفجوة الكترون فى بللورة شبه الموصل النقى فانها ......

(تمتص ضوء وحرارة – تعطى ضوء وحرارة – غير ذلك)

(٥٩) عندما تنكسر رابطة فى بللورة شبه الموصل النقى فانها ....

(تمتص ضوء وحرارة – تعطى ضوء وحرارة – غير ذلك)

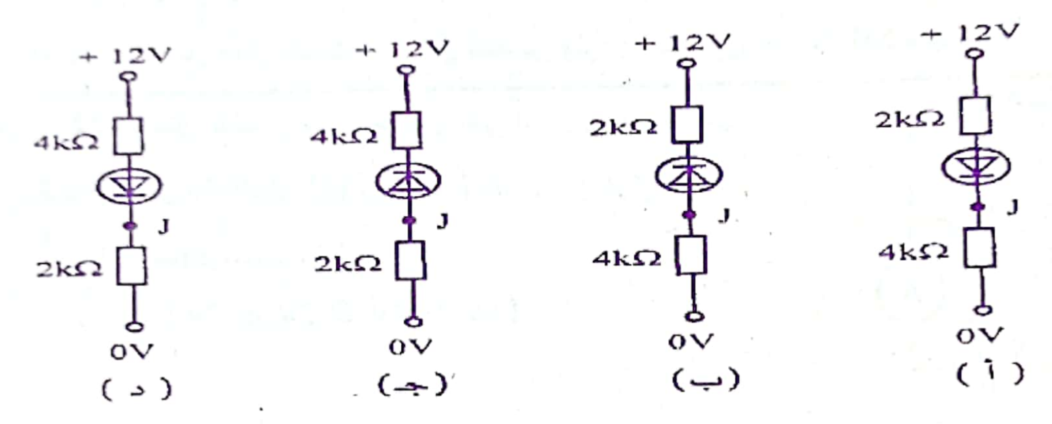
(٦٠) فى الترانزستور تكون مقاومة الباعث .... مقاومة المجمع .

(أكبر – أقل – تساوى)

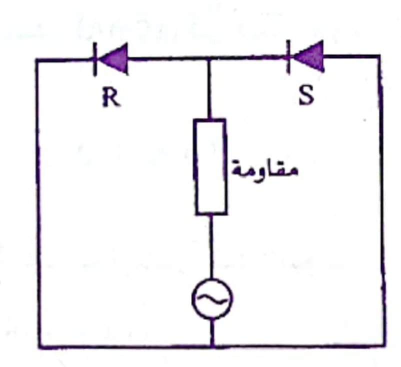
(٦١) تتحرك الالكترونات الحرة فى حالة توصيل وصلة ثنائية توصيلا اماميا نحو ......

(الطرف السالب للبطارية – البلورة السالبة – المنطقة الفاصلة – فرق الجهد الاقل)

(٦٢) فى الشكل الوصلة الثنائية مقاومتها فى التوصيل الأمامى = صفر . وفى التوصيل العكسى مقاومتها لا نهائية فى أى شكل يكون جهد النقطة J = 8 V .



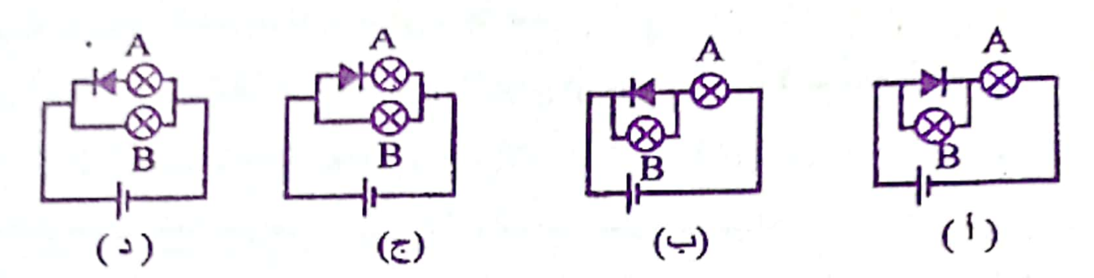
(٦٣) فى الشكل مصدر تيار متردد موصل بمقاومة فان التيار المار فى المقاومة يكون الشكل .....



I t (ب) I t (أ)

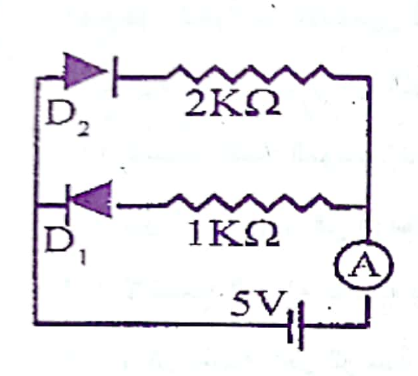
I t (د) I t (جـ)

(٦٤) المصباحان A&B متماثلان مقاومة كل منهما تساوى 50 Ω تم توصيلهم مع وصلة ثنائية فرق جهدها الحاجز 0.7V ومصد فرق الجهد بين طرفيه يساوى 6V فان شدة اضاءة المصباحين A & B تكون أكبر ما يمكن فى الدائرة ...



(٦٥) فى الدائرة المقابلة قراءة الأميتر 3mA فان فرق الجهد عبر D_1 يساوى .... فولت .

(4 – 3 – 2- 5)



(٦٦) أزهر 2019 : عند الاتزان الحرارى لبللورة سيلكون نقى تصبح البللورة ....

(رديئة التوصيل – جيدة التوصيل – شبه موصلة)

• علل لما يأتى :

١) عند ارتفاع درجة حرارة شبة الموصل تزداد توصيليته الكهربية .

٢) لا تسمى ذرة شبة الموصل التى كسرت إحدى روابطها أيوناً .

٣) بللورة السيليكون النقية عازلة تماماً فى درجة صفر كلفن .

٤) بللورة شبه الموصل النقية لا توصل التيار الكهربى فى درجات الحرارة المنخفضة جداً .

٥) عند الاتزان الحرارى لا تحدث زيادة فى عدد الإلكترونات الحرة أو الفجوات .

٦) لا يفضل تسخين شبه الموصل النقى لزيادة توصيليته للتيار الكهربى .

٧) شبة الموصل غير النقى يوصل التيار بدرجة أكبر من شبة الموصل النقى فى نفس درجة الحرارة .

٨) وجود شائبة من الأنتيمون فى بللورة سيليكون يزيد من توصيليتها للتيار .

٩) بللورة شبة الموصل من النوع P أو n متعادلة كهربياً .

١٠) تستخدم أشباه المواصلات كمحسات لعوامل البيئة المحيطة بها .

١١) يمر تيار كهربي فى الوصلة الثنائية فى حالة التوصيل الأمامى .

١٢) لا تسمح الوصلة الثنائية بمرور تيار كهربي خلالها فى حالة التوصيل العكسي .

١٣) يمكن تشبيه عمل الوصلة الثنائية بمفتاح للدائرة .

١٤) تختلف الوصلة الثنائية عن المقاومة الكهربية العادية .

١٥) يستخدم الأوميتر للتأكد من سلامة الوصلة الثنائية .

١٦) تستخدم الوصلة الثنائية فى تقويم التيار المتردد تقويماً نصف موجباً .

١٧) يزداد الجهد الحاجز للوصلة الثنائية فى التوصيل العكسى

١٨) يقل سمك المنطقة القاحلة فى الوصلة الثنائية فى حالة التوصيل الامامى

١٩) يزداد سمك المنطقة القاحلة فى الوصلة الثنائية فى حالة التوصيل العكسى

٢٠) يعتبر السيليكون او الجرمانيوم من اشباه الموصلات النقية

٢١) تزداد التوصيلية الكهربية لشبه موصل رباعى بتطعيمة بعنصر خماسى او ثلاثى التكافؤ

٢٢) بللورة السيلكون او الجرمانيوم عازلة عند الصفر المطلق بينما تصبح شبه موصلة فى درجة حرارة الغرفة.

٢٣) شبه الموصل الغير نقى يوصل التيار بدرجة اكبر من شبه الموصل النقى فى درجة الحرارة العادية

٢٤) يجب ان يكون سمك القاعدة فى الترانزستور صغير

٢٥) تقل مقاومة الوصلة الثنائية لمرور التيار الكهربى فى حالة التوصيل الأمامى .



٢٦) يستخدم الترانزستور كمكبر

٢٧) وجود عيوب فى الصوت والصورة فى الارسال التناظرى .

٢٨) لا تؤثر الضوضاء الكهربية على نقل المعلومات بالالكترونيات الرقمية .

٢٩) ثابت التوزيع فى الترانزستور α_e قريب من الواحد الصحيح بينما نسبة تكبير التيار فى الترانزستور β_e كبيرة

٣٠) يستخدم الترانزستور كمفتاح

٣١) يفضل استخدام الالكترونيات الرقمية عن الالكترونات التناظرية فى الاجهزة الالكترونية

- ما المقصود بكل مما يأتى :

١) أشباه الموصلات .

٢) الفجوة .

٣) الاتزان الديناميكى (الحرارى) لبللورة سيليكون نقى .

٤) أشباه المواصلات النقية .

٥) التطعيم لبللورة شبة موصل .

٦) الذرة الشائبة .

٧) الذرة المعطية (الذرة المانحة) .

٨) الذرة المستقبلة .

٩) شبة موصل من النوع السالب .

١٠) شبه موصل من النوع الموجب .

١١) قانون فعل الكتلة .

١٢) النبائط الإلكترونية .

١٣) الوصلة الثنائية (الدايود) .

١٤) تيار الانتشار فى الوصلة الثنائية .

١٥) المنطقة القاحة فى الوصلة الثنائية .

١٦) تيار الانسياب فى الوصلة الثنائية .

١٧) الجهد الحاجز لوصلة ثنائية .

١٨) التوصيل الأمامى فى الوصلة الثنائية .

١٩) التوصيل الخلفى فى الوصلة الثنائية .

٢٠) اشباه الموصلات الغير نقية

٢١) الموصلات

٢٢) العوازل

٢٣) البللورة

٢٤) الكترونات المستويات الداخلية

٢٥) الكترونات التكافؤ

٢٦) الالكترون الحر

٢٧) المقوم البللورى

٢٨) المكونات الفعالة

٢٩) المكونات البسيطة

٣٠) الترانزستور

٣١) نسبة التوزيع

٣٢) نسبة التكبير

٣٣) البوابات المنطقية

٣٤) الوصلة الثلاثية

٣٥) المحسات (sensors)

٣٦) فعل الترانزستور (transistor action)

٣٧) نبيطة العاكس

٣٨) الالكترونيات الرقمية

٣٩) الالكترونات التناظرية

٤٠) الضوضاء الكهربية

٤١) المحول التناظرى الرقمى

٤٢) المحول الرقمى التناظرى

٤٣) النظام الثنائى

٤٤) بوابة العاكس

٤٥) بوابة الاختيار

٤٦) بوابة التوافق

٤٧) الجبر الثنائى



- **ما النتائج المترتبة على كل مما يأتى :**

١) كسر إحدى الروابط التساهمية لذرة شبة موصل .

٢) زيادة عدد الروابط المكسورة بالطاقة الحرارية لبللورة شبة موصل .

٣) تطعيم بللورة سيليكون نقية بأحد عناصر المجموعة الخامسة .

٤) تطعيم بللورة سيليكون نقية ببعض ذرات بورون .

٥) وجود ذرة شائبة ثلاثية التكافؤ فى بللورة شبة موصل .

٦) انتقال الفجوات إلى المنطقة (n) وانتقال الإلكترونات الحرة إلى المنطقى(p) فى وصلة ثنائية .

٧) توصيل الوصلة الثنائية فى دائرة كهربية توصيلاً أمامياً .

٨) توصيل الوصلة الثنائية فى دائرة كهربية توصيلاً عكسياً .

٩) توصيل الوصلة الثنائية بتيار متردد .

١٠) التئام الرابطة فى اشباه الموصلات النقية

١١) تيار الخرج (I_c) عند دخول تيار ضعيف عن طريق القاعدة عندما يكون الباعث مشترك فى الترانزستور

١٢) تيار المجمع(I_c) عنداما يكون فرق الجهد بين الباعث والمجمع كبير جدا عندما يكون الباعث مشترك فى الترانزستور

١٣) تيار المجمع(Ic) عنداما يكون فرق الجهد بين الباعث والمجمع صغير جدا عندما يكون الباعث مشترك فى الترانزستور

١٤) الخرج من بوابة العاكس عندما يكون الدخل مرتفع

١٥) توصيل القاعدة بجهد سالب فى ترانزستور npn الباعث مشترك فى دائرة الترانزستور كمفتاح

١٦) رفع درجة حرارة شبه الموصل على مقاومتة

- **اذكر استخداماً واحداً لكل مما يأتى :**

١) أشباه المواصلات غير النقية .

٢) النبائط الإلكترونية المتخصصة .

٣)الوصلة الثنائية .

٤) الالكترونيات الحديثة

٥) المحول التناظرى الرقمى

٦) المحول الرقمى التناظرى

٢) البوابات المنطقية

٣) الترانزستور



• قارن بين كل مما يأتى :

١) بللورة من نوع p وبللورة من نوع n من أشباه الموصلات .

(من حيث : تركيز حاملات الشحنة – نوع الذرة الشائبة – حاملات الشحنة السائدة)

نوعا أشباه الموصلات غير النقية (من حيث : نوع الشائبة)

٢) الشوائب المعطية والشوائب المستقبلة .

٣) تيار الانتشار وتيار الانسياب فى الوصلة الثنائية .

٤) الوصلة الثنائية والمقاومة الكهربية العادية .

(من حيث : التكوين – حاملات الشحنة – شدة التيار المار – أثر الحرارة)

٥) التوصيل الأمامى والتوصيل الخلفى للوصلة الثنائية (p – n)

٦) الباعث والمجمع فى الترانزستور(npn)

(من حيث : نوع البللورة _ نوع التوصيل مع القاعدة فى حالة التوصيل فى دائرة القاعدة المشتركة – جهد الحاجز مع القاعدة)

٧) الترانزستور كمفتاح فى حالة الفتح on وحالة الاغلاق off

٨) الاجهزة التناظرية والاجهزة الرقمية (من حيث:فكرة العمل)

٩) بوابة العاكس (NoT) وبوابة التوافق(AND) وبوابة الاختيار (OR)

(من حيث: الرمز – عدد المدخلات و المخارج – العملية المنطقية التى تقوم بها – جدول التحقق – الدائرة الكهربية المكافئة)

• اذكر الفكرة العلمية التى بنى عليها عمل كل مما يأتى :

١) الترانزستور كمكبر

٢) الترانزستور كمفتاح

٣) البوابات المنطقية

٤) الالكترونات الرقمية

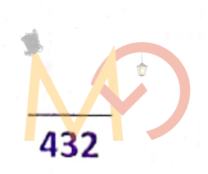
٥) الالكترونات التناظرية

٦) الدايود

٧) اشبه الموصلات النقية

٨) اشباه الموصلات الغير نقية

٩) الكمبيوتر



• أسئلة متنوعة :

١) اشرح أهمية الالكترونات الرقمية و اذكر خمسة تطبيقات هامة لها

٢) استنتج العلاقة بين معامل التكبير فى الترانزستور وثابت التوزيع

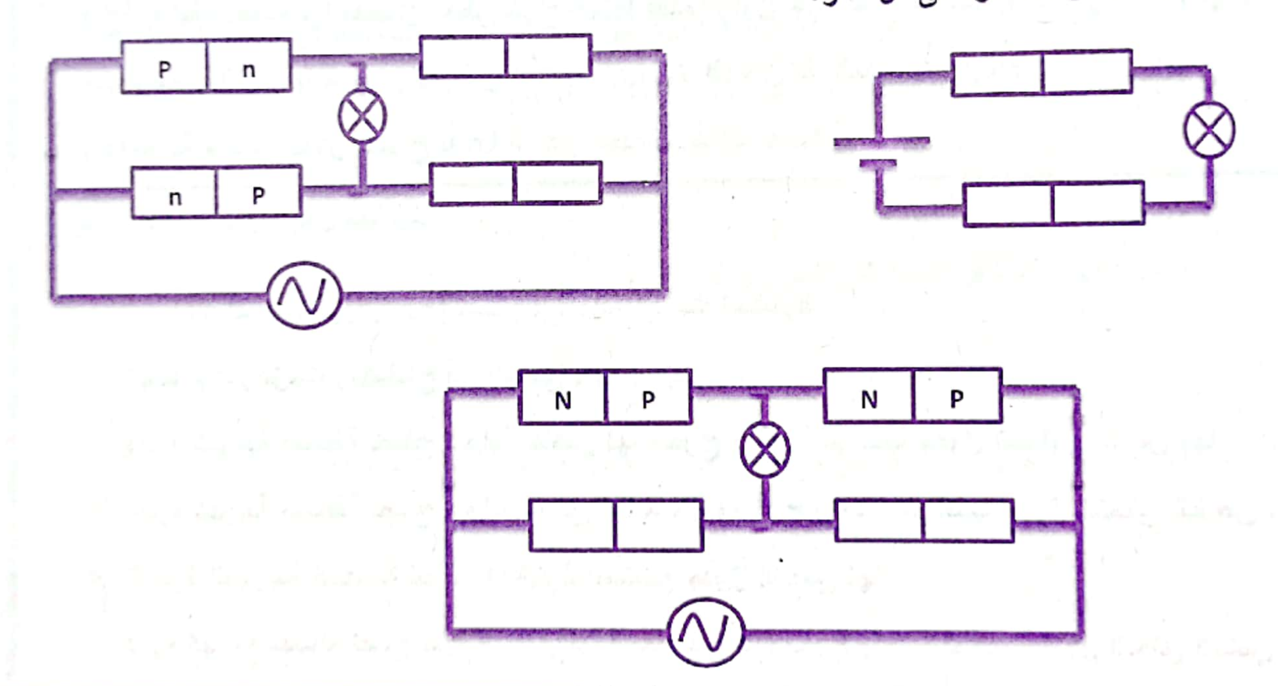
٣) اكتب العلاقة الرياضية المعبرة عن نسبة تكبير التيار فى الترانزستور

٤) ارسم دائرة كهربية للترانزيستور npn تستخدم فى تكبير الاشارة الكهربية ؟ وكيف يمكن تكبير هذه الاشارة ؟

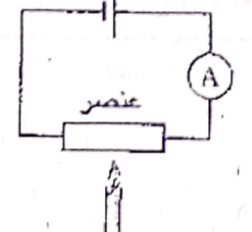
٥) ارسم دائرة كهربية للترانزيستور pnp تستخدم كمفتاح on واخرى تستخدم كمفتاح off ؟

٦) متى يصبح المجال الكهربى داخل المنطقة الفاصلة فى الوصلة الثنائية فى اتجاه المجال الكهربى الناشئ عن البطارية ومتى العكس ؟

٧) ضع مكان الفراغات p أو n فى الدوائر الكهربية التالية المتصل بهما مجموعة من الوصلات الثنائية بحيث تظل اضاءة المصباحين مستمرة فى كل دائرة



٨) مستخدما الشكل الذى أمامك ماذا يحدث لقراءة الاميتر فى الحالتين التاليتين مع التفسير :



أ) اذا كان العنصر من النحاس .

ب) اذا كان العنصر من السيليكون .

٩) استنتج جدول التحقق لدائرة:

(أ) AND يتلوها عاكس. (ب) OR يتلوها عاكس

١٠) وضح بالرسم رمز كلا من:

(أ) الوصلة الثنائية (ب) الترانزستور pnp

(ج) الترانزستور npn (د) البوابة المنطقية AND

(ه) البوابة المنطقية OR (و) البوابة المنطقية NOT

١١) اكتب اسم البوابة المنطقية فى كل من الحالات التالية . ثم ارسم الدائرة الكهربية المكافئة لكل بوابة:

(أ) بوابة منطقية لها مدخل واحد

(ب) بوابة منطقية يكون الخرج Low اذا كان الدخل High والعكس

(ج) بوابة منطقية لها مدخلان تعطى خرج High عندما يكون جهد احد المدخلين High وجهد الاخر Low

(د) بوابة منطقية لها مدخلان لا يكون الخرج High الا اذا كان كل المدخلات High

(ه) بوابة منطقية يكون الخرج Low اذا كان احد المدخلات Low

١٢) وضح بالرسم كل مما ياتى:

١ – استخدام الترانزستور (npn) كمكبر فى حالة الباعث المشترك

٢ – استخدام الترانزستور كمفتاح فى الوضع on

٣ – دائرة كهربية مبسطة تصلح كبوابة عاكس لها مخرج واحد . ثم اكتب جدول التحقق الخاص بها

٤ – دائرة كهربية مبسطة تصلح كبوابة توافق لها مدخل ومخرج واحد . ثم اكتب جدول التحقق الخاص بها

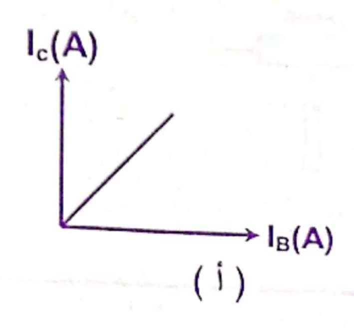
٥ – الدائرة الكهربية المكافئة لبوابة AND ثم استنتج جدول التحقق لها

٦ – دائرة كهربية مبسطة تصلح كبوابة اختيار لها اربعة مدخلات ومخرج واحد . ثم اكتب جدول التحقق الخاص بها

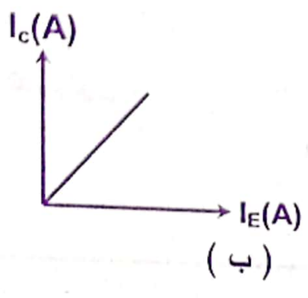
٧ – دائرة الكترونية مبسطة تصلح كبوابة OR لها ثلاثة مداخل ومخرج واحد . ثم اكتب جدول التحقق الخاص بها

١٣) اشرح باختصار عمل الترانزستور (npn) كمفتاح وارسم الدائرة الكهربية فى حالة الاغلاق (off) فقط

١٤) اكتب العلاقة الرياضية التى تربط كل من المتغيرين فى العلاقات الاتية:



(أ)



(ب)

١٥) اذكر خصائص المادة شبة الموصلة النقية .

---

١٦) اذكر الطرق الممكنة لرفع كفاءة توصيل المادة شبة الموصلة ، مع ذكر الخصائص التى تكتسبها المادة فى كل طريقة .

١٧) اذكر عاملاً واحداً يمكن عن طريقه :

١) تقليل التوصيلية الكهربية لبللورة السيليكون النقية .

٢) رفع التوصيلية الكهربية لأشباه الموصلات فى نفس درجة الحرارة .

---

١٨) لماذا تعتبر بللورة السيليكون النقى رديئة التوصيل للكهربية فى درجات الحرارة المنخفضة ؟ وضح مع الرسم كيف تحول هذه البللورة إلى شبه موصل من النوع الموجب .

---

١٩) ناقش مفهوم الاتزان الدينامكى الحرارى لبللورة مادة شبة موصلة .

---

٢٠) متى يحدث الاتزان الحرارى فى كل مما يأتى (مع كتابة العلاقة الرياضية) :

أ) بللورة (n-type)   ب) بللورة (p -type)

---

٢١) ماذا نعنى بقولنا أن ؟

١) الجهد الحاجز فى الوصلة الثنائية = 0.3V

٢) نسبة (ثابت) التوزيع فى الترانزستور = 0.98

٣) نسبة تكبير الترانزستور للتيار = 99

---

٢٢) كيف يمكنك أن تميز بين المقاومة الأومية والوصلة الثنائية ؟

٢٣) وضح كيف يمكن تحديد قطبية الوصلة الثنائية .

٢٤) كيف يمكن تحديد قطبية الترانزستور

٢٥) وضح بالرسم فقط :

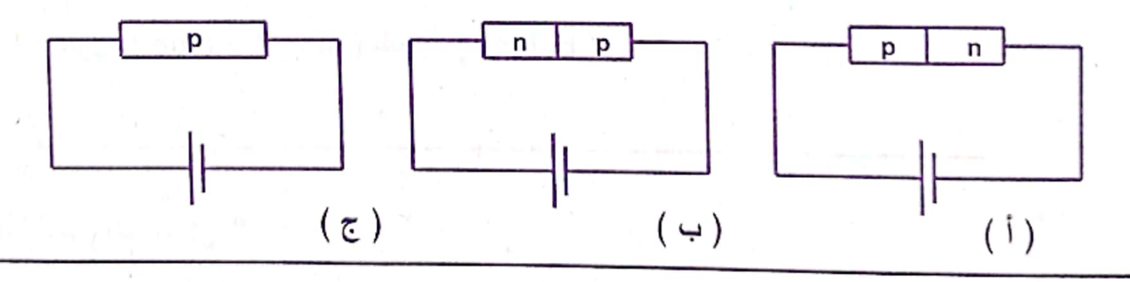
١) بللورة شبة الموصل من النوع الموجب .
٢)التوصيل الأمامى للوصلة الثنائية .
٣)رمز الدايود فى الدائرة الكهربية .
٤)التوصيل العكسي للوصلة الثنائية .

٢٦) اشرح مع الرسم :

١- الدائرة الكهربية اللازمة لاستخدام الوصلة الثنائية كمفتاح فى وضع on ، off
٢- كيف يتكون الجهد الحاجز فى الوصلة الثنائية (p -n)
٣- كيفية قيام الوصلة الثنائية بتقويم التيار المتردد .

٢٧) أى من الدوائر الآتية تكون مقاومتها لمرور التيار الكهربى أكبر ما يمكن ؟ ولماذا ؟

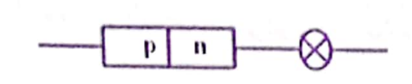
الشكل المقابل :

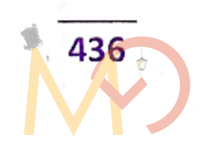


٢٨) الشكل المقابل:

يوضح وصلة ثنائية متصلة على التوالى بمصباح صغير يعمل على فرق جهد مستمر .

١) أكمل رسم الدائرة الكهربية لكى يضئ المصباح .
٢) فسر سبب إضاءة المصباح .
٣) ماذا يحدث عند عكس التوصيل مع فرق الجهد المستمر ؟





٤) اذا استبدلت البطارية بمصدر تيار متردد حدد نوع التيار المار فى المصباح . مع تفسير اجابتك .

---

٢٩) متى تكون القيم الاتية مساوية للصفر ؟

(١) تيار المجمع فى ترانزستور من النوع pnp

(٢) تيار المجمع فى ترانزستور npn

(٣) خرج بوابة توافق

(٤) خرج بوابة النفى

(٥) خرج بوابة الاختيار

(٦) عدد الالكترونات الحرة فى شبه الموصل النقى

(٧) التيار المار فى الوصلة الثنائية

(٨) فرق الجهد بين الباعث والمجمع فى دائرة الباعث المشترك

---

٣٠) بين بالرسم كيفية ادخال الوصلة الثنائية فى دائرة كهربية تحتوى على مصدر تيار مستمر بطريقتين مختلفتين . ثم وضح ما سوف يحدث عند اسبدال المصدر المستمر باخر متردد.

---

٣١) وضح بالرسم : الدائرة الكهربية المكافئة لبوابة التوافق AND ثم استنتج جدول التحقق لها وكيف توظف الترانزستور كدائرة توافقيه AND

---

٣٢) اشرح مع الرسم كيف يتكون الجهد الحاجز

---

٣٣) اذكر النص والعلاقة الرياضية لقانون فعل الكتلة فى اشباه الموصلات ما هى الصورة التى يصبح عليها فى كل من الحالات الاتية :

١ – البللورة السالبة

٢ – البللورة الموجبة

---

٣٤) متى يحدث الاتزان الحرارى فى كل مما ياتى (مع كتابة العلاقة الرياضية)

أ) البللورة السالبة　　　ب) البللورة الموجبة

---

٣٥) اذا علمت ان السيليكون مادة شبه موصلة للكهرباء رباعية التكافؤ فأجب عما يأتى :

(أ) كم ينبغى أن يكون عدد الكترونات التكافؤ فى ذرة المادة الشائبة للحصول على شبه موصل من النوع P ؟

(ب) هل تطعيم البللورة بذرات المادة الشائبة يجعلها موجبة الشحنة ؟ فسر اجابتك .

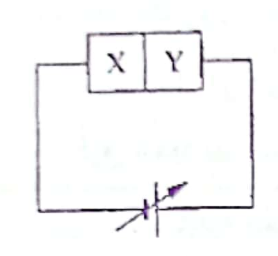
(ج) ما نوع حاملات الشحنة التى تشكل الأكثرية فى شبه موصل من النوع P ؟

(د) كم ينبغى أن يكون عدد ألكترونات التكافؤ فى ذرة المادة الشائبة لصنع شبه موصل من النوع n ؟



(ه) هل ذلك بللورة شبه الموصل ذات شحنة سالبة ؟ فسر اجابتك .

٣٦) الشكل المقابل يوضح وصلة (pn) :



(أ) ما أسم المنطقة (Z) ؟

(ب) ما نوع البللورة التى يمثلها الجزء (X) ؟

(ج) ما نوع البللورة التى يمثلها الجزء (Y) ؟

(د) أى قطبى البطارية يوصل بالطرف (4) فى حالة التوصيل الأمامى للوصلة ؟

(ه) اذكر اسم عنصر يمكن استخدامه فى صناعة الوصلة .

٣٧) لدينا بللورتين من الجرمانيوم X & Y ملتصقتين ببعضهما

كما هو موضح بالشكل فاذا قمنا بتطعيم البللورة X بالأنتيمون والبللورة Y

بالبورون لتكون وصلة ثنائية وتتصل ببطارية كما هو موضح :

(أ) هل هذا التوصيل أمامى أم خلفى ؟

(ب) ارسم العلاقة بين V & I فى هذه الحالة .

٣٨) يوضح الشكل المقابل أربعة وصلات ثنائية موصلة فى دائرة كهربية

:

(أ) ما طريقة توصيل الوصلة D_1 ؟

(ب) حدد اتجاه التيار المار فى المقاومة R ؟

٣٩) ما هى العوامل التى يتوقف عليها مقاومة الوصلة الثنائية للتيار الكهربى ؟

الاجابة :

١- نوع شبه الموصل

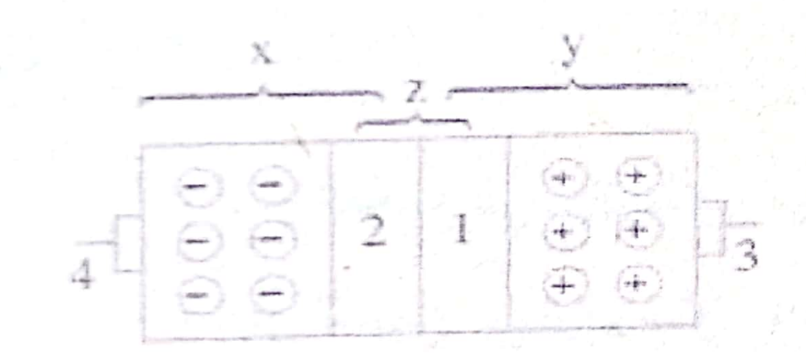
٢- نسبة الشوائب

٣- الجهد المطبق عليها

٤- طريقة التوصيل

(ه) هل ذلك بللورة شبه الموصل ذات شحنة سالبة ؟ فسر اجابتك .

الشكل المقابل يوضح وصلة (pn) :



(أ) ما أسم المنطقة (Z) ؟

(ب) ما نوع البللورة التى يمثلها الجزء (X) ؟

(ج) ما نوع البللورة التى يمثلها الجزء (Y) ؟

(د) أى قطبى البطارية يوصل بالطرف (4) فى حالة التوصيل الأمامى للوصلة ؟

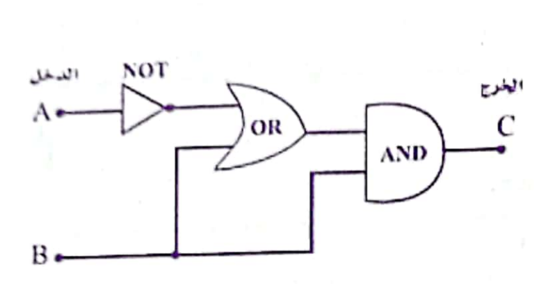
(ه) اذكر اسم عنصر يمكن استخدامه فى صناعة الوصلة .

---

٤٠) كيف يمكن التغلب على حدوث التشويش عند نقل المعلومات بالموجات اللاسلكية .

٤١) يبين الشكل مجموعة من البوابات المنطقية متصلة معا .

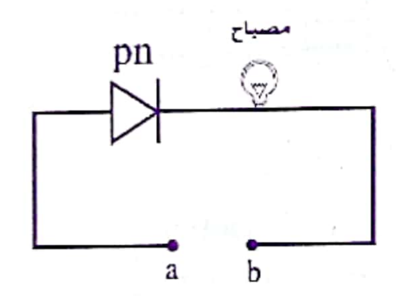
أوجد قيمة الخرج (C) عندما تكون قيمتا الدخل (A&B) متماثلين .



الدخل		الخرج
A	B	C

٤٢) تتصل وصلة ثنائية بمصباح كهربى صغير كما بالشكل .

ارسم عمود كهربى بين النقطتين a&b حتى يضئ المصباح.



٤٣) اذكر مثالا واحدا لأحد النبائط المتخصصة .

٤٤) اذكر اسم الجهاز المستخدم فى تحويل الاشارات الكهربية المتصلة الى اشارات رقمية .

٤٥) ارسم شكلا تخطيطيا لبلورة سيلكون مطعمة بذرات من الفوسفور .

٤٦) اشرح لماذا تكون البللورة متعادلة كهربيا بالرغم من اختلاف تركيز نوعى حاملات الشحنة بها .

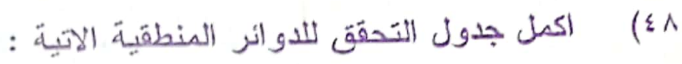
٤٧) قارن بين التيار المقوم تقويم موجى كامل والتيار المقوم تقويم نصف موجى

من حيث :

١- تردد كلا من التيارين

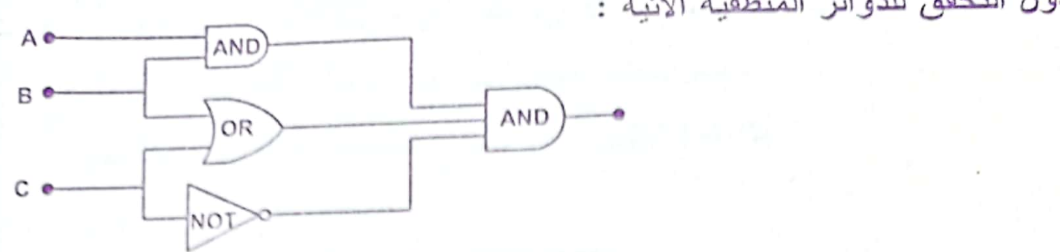
٢- القيمة الفعالة لكلا من التيارين

٣- القيمة المتوسطة لكلا من التيارين

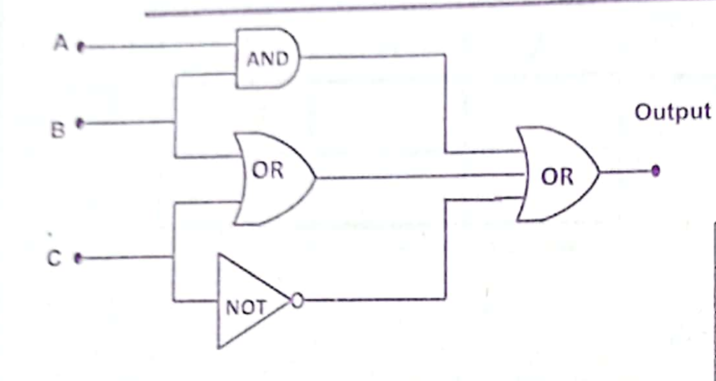


٤٨) اكمل جدول التحقق للدوائر المنطقية الاتية :

١)

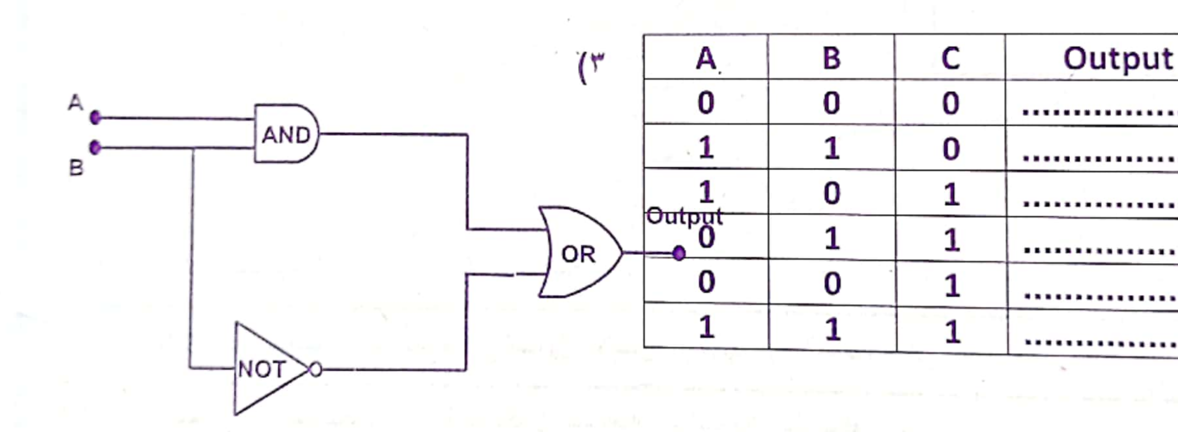


٢)



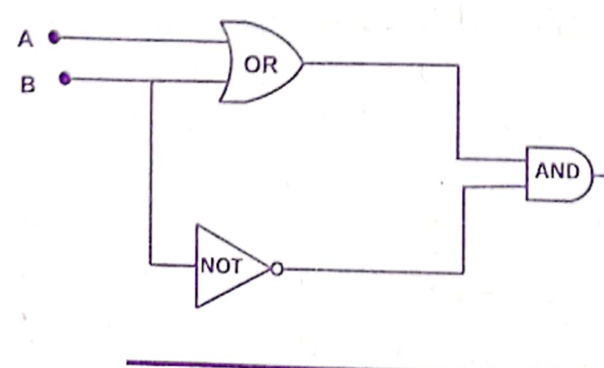
A	B	Output
0	0	....
1	0	....
0	1	....
1	1	....

٣)



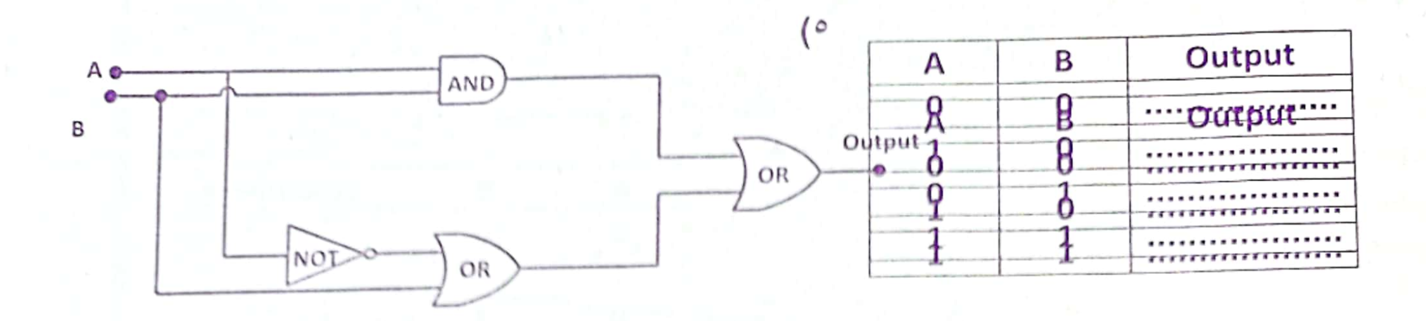
A	B	C	Output
0	0	0	....
1	1	0	....
1	0	1	....
0	1	1	....
0	0	1	....
1	1	1	....

٤)



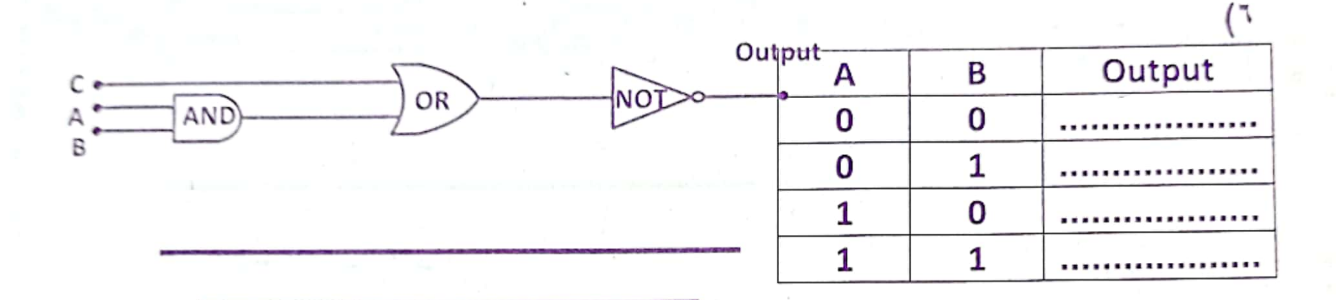
A	B	C	Output
0	0	0	....
1	1	0	....
1	0	1	....
0	1	1	....
0	0	1	....
1	1	1	....

٥)



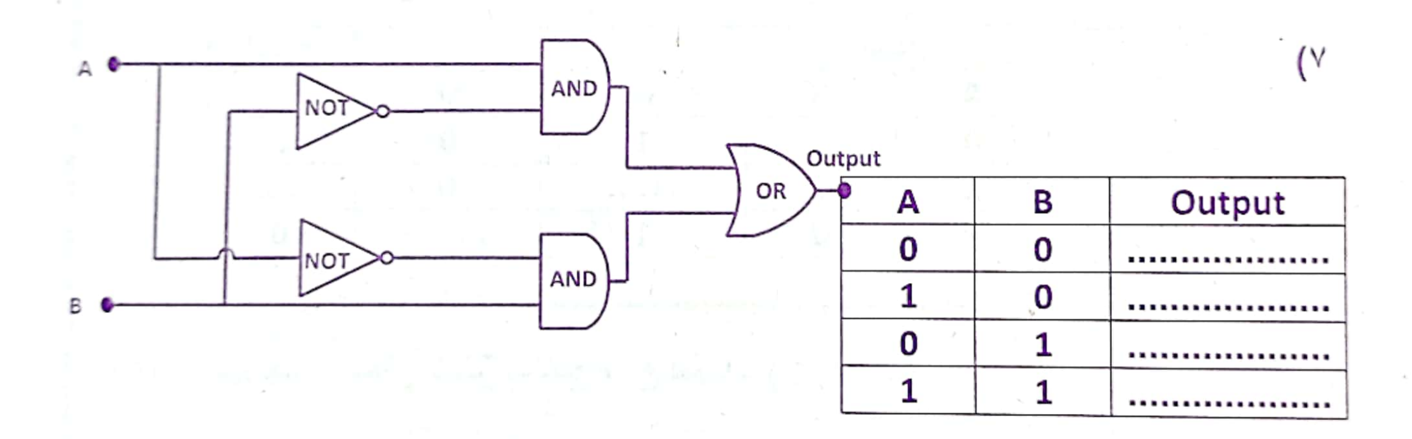
A	B	Output
0	0	....
1	0	....
0	1	....
1	1	....

٦)



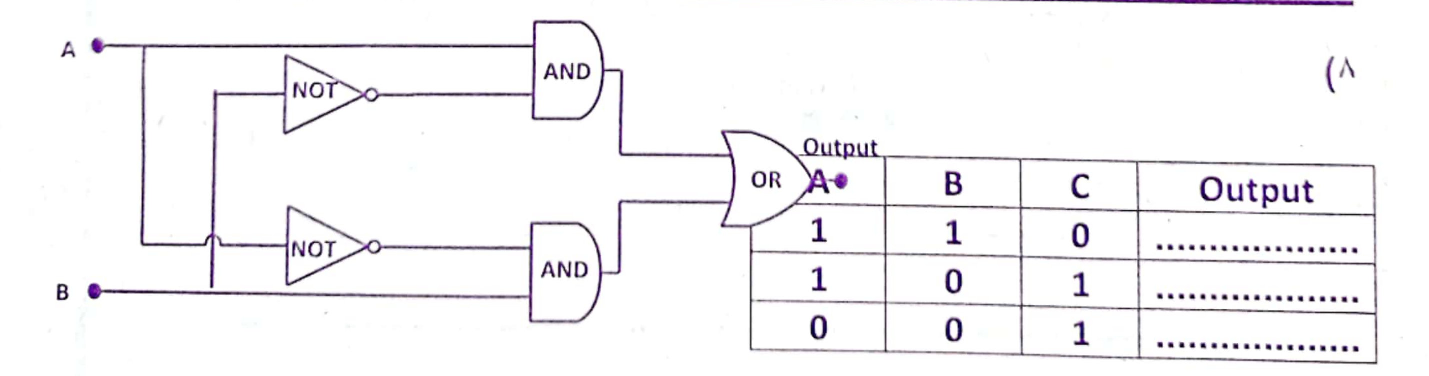
A	B	Output
0	0	....
0	1	....
1	0	....
1	1	....

٧)



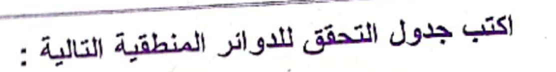
A	B	Output
0	0	....
1	0	....
0	1	....
1	1	....

٨)

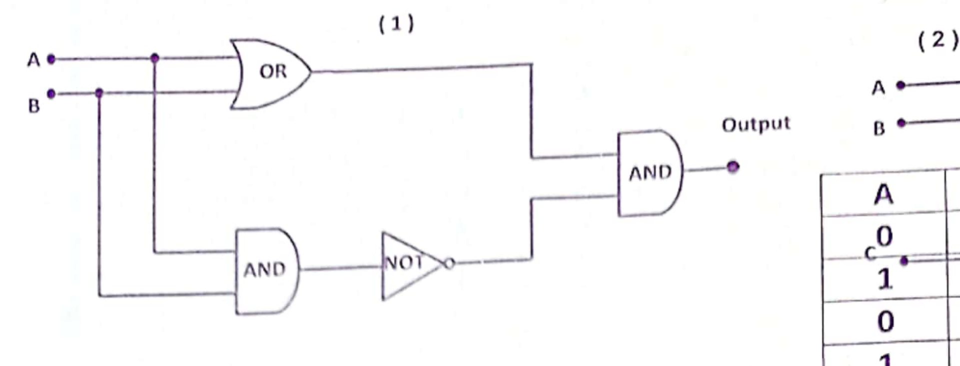


A	B	C	Output
1	1	0	....
1	0	1	....
0	0	1	....





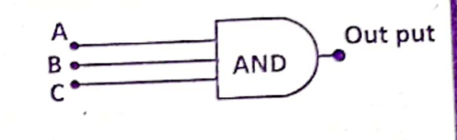
٤٩) اكتب جدول التحقق للدوائر المنطقية التالية :

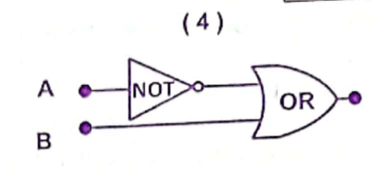


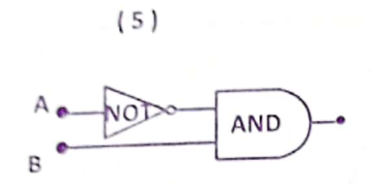
(2)

A
B
AND
AND
Output

A	B	O
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0



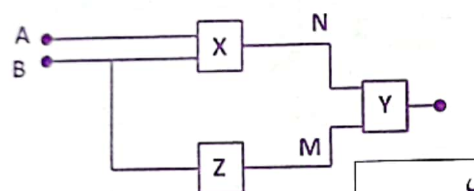




٥٠) من جدول التحقق التالى :

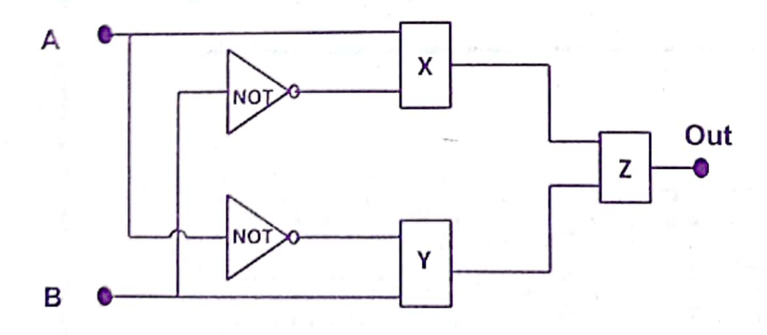
أ- استنتج أنواع البوابات Z , Y , X

ب- أكمل الجدول



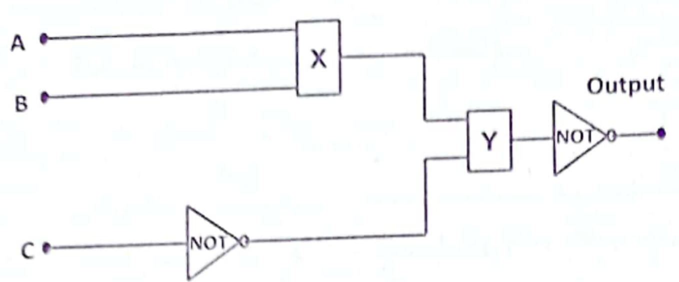
الدخل				الخرج
A	B	N	M	C
0	1	1	0	0
1	1	....	0	.....
1	0	1	....	0

٥١) من جدول التحقق التالى استنتج أنواع البوبات (x , Y , Z)



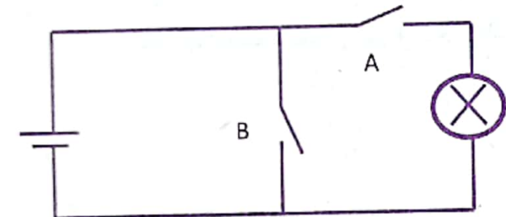


٥٢) يعطى جدول التحقق الذى أمامك بعض قيم الدخل والخرج لدائرة البوابات الموضحة بالشكل :
أ- تعرف على نوع كل من البوابة (X) والبوابة (Y)
ب- أوجد الخرج (Z) بالجدول

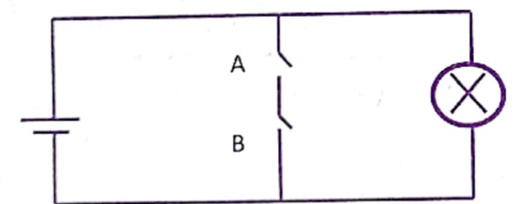


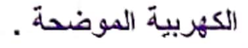
٥٣) اكتب جدول التحقق للبوابة الالكترونية التى يكافئ عملها عمل الدائرة الكهربية الموضحة .

ثم ارسم الدائرة المنطقية التى تمثل عملها .



٥٤) اكتب جدول التحقق للبوابة الالكترونية التى يكافئ عملها عمل الدائرة الكهربية الموضحة .



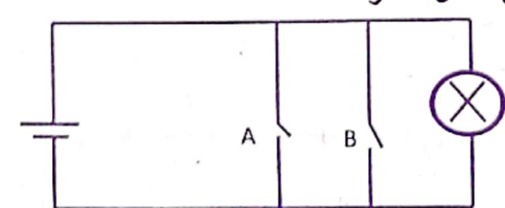


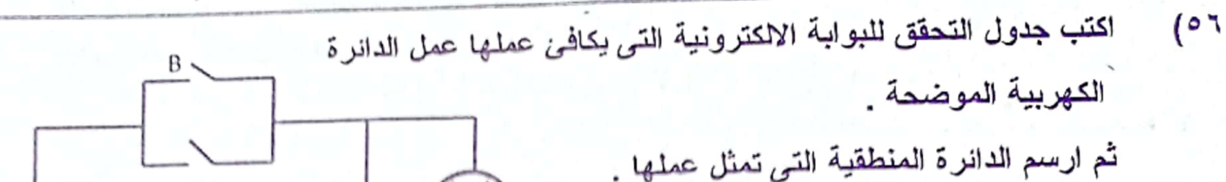
A	B	C	Out
1	1	1	0
0	1	1	1
0	0	0	Z

ثم ارسم الدائرة المنطقية التى تمثل عملها .

٥٥) اكتب جدول التحقق للبوابة الالكترونية التى يكافئ عملها عمل الدائرة الكهربية الموضحة .

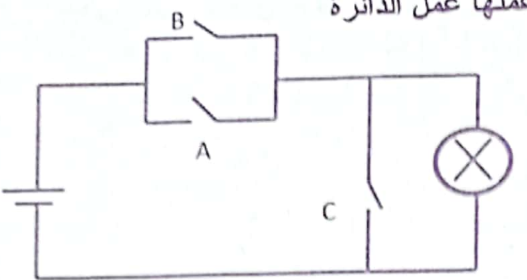
ثم ارسم الدائرة المنطقية التى تمثل عملها .





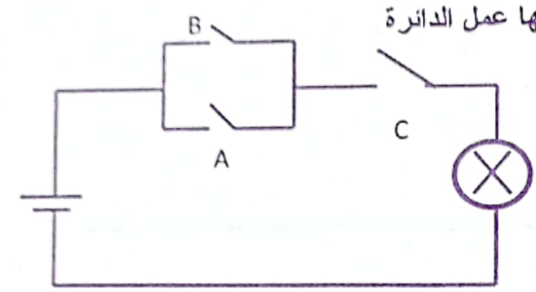
٥٦) اكتب جدول التحقق للبوابة الالكترونية التى يكافئ عملها عمل الدائرة الكهربية الموضحة .

ثم ارسم الدائرة المنطقية التى تمثل عملها .

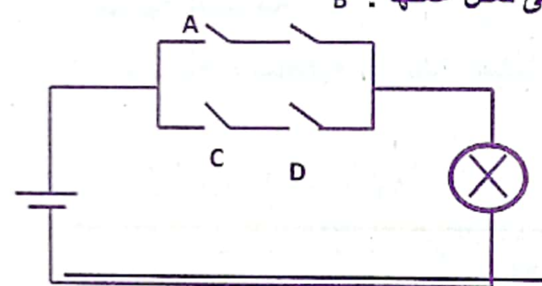


٥٧) اكتب جدول التحقق للبوابة الالكترونية التى يكافئ عملها عمل الدائرة الكهربية الموضحة .

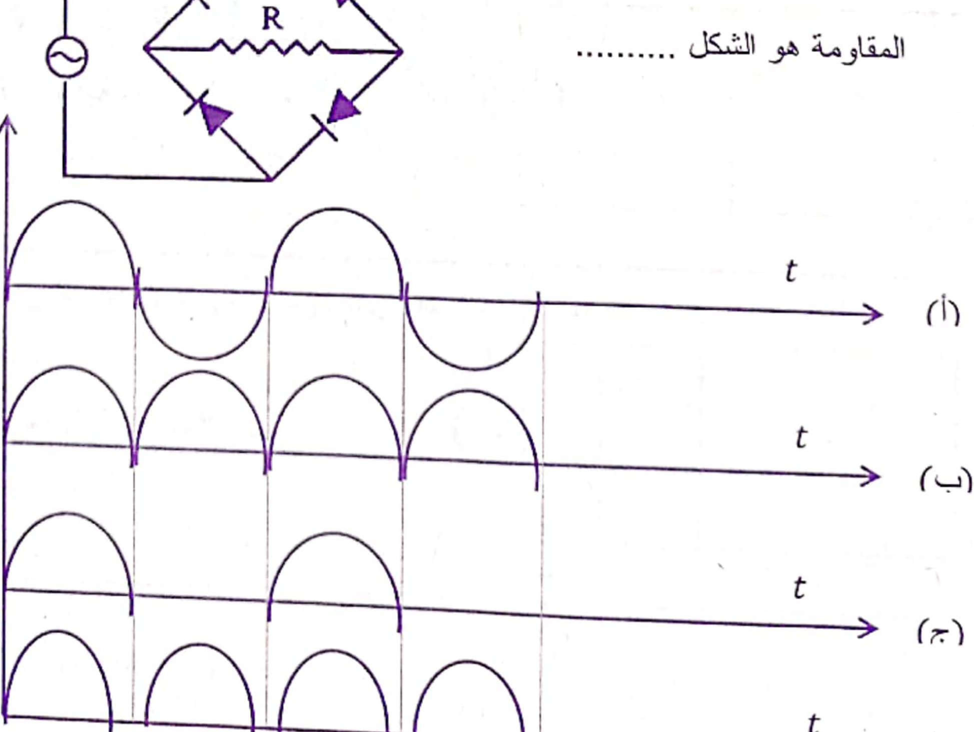
ثم ارسم الدائرة المنطقية التى تمثل عملها .



٥٨) اكتب جدول التحقق للبوابة الالكترونية التى يكافئ عملها عمل الدائرة الكهربية الموضحة . ثم ارسم الدائرة المنطقية التى تمثل عملها .



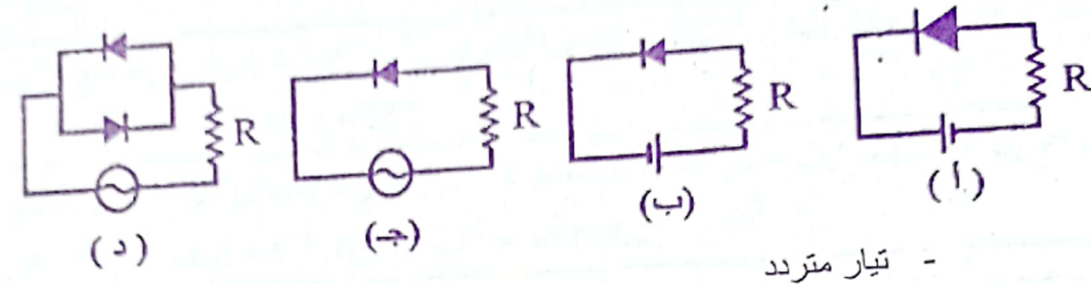
٥٩) فى الدائرة الموضحة بالشكل التمثيل البيانى للتيار المار فى المقاومة هو الشكل ....





٦٠) في الدوائر الموضحة بالشكل أى مقاومة يمر بها تيار ....

- تيار مستمر



- تيار متردد
- تيار مقوم تقويم نصف موجى
- لا يمر بها تيار

المســـــــائل

إذا كانت تركيز الإلكترونات او الفجوات فى السيلكون النقى $10^{8}cm^{-3}$ أضيف إليه ألومنيوم بتركيز $10^{10}cm^{-3}$ احسب تركيز الفجوات والإلكترونات فى هذه الحالة عند تمام تأين الشوائب ($10^{10}cm^{-3}$،$10^{6}cm^{-3}$)

(٢) بللورة سيليكون مطعمة بذرات ألمونيوم بتركيز 10^{13} cm^{-3} احسب تركيز الالكترونات الحرة فى بللورة السيلكون النقية اذا علمت أن تركيز الالكترونات الحرة فى البللورة المطعمة 10^{11} cm^{-3} (10^{12} cm^{-3})

(٣) إذا كان تركيز الالكترونات أو الفجوات فى بللورة سيليكون نقى $10^{14}cm^{-3}$ ثم أضيف إلى البللورة أنتيمون بتركيز $10^{16}cm^{-3}$ احسب تركيز الإلكترونات والفجوات . ($10^{16}cm^{-3}$،$10^{12}cm^{-3}$)

(٤) اذا كان تركيز الالكترونات او الفجوات فى بللورة السيلكون النقى $10^{10}cm^{-3}$ اضيف اليها فوسفور بتركيز $10^{12}cm^{-3}$. ما نوع بللورة السيلكون الناتجة ؟

احسب: أ) تركيز الالكترونات والفجوات فى هذه الحالة.

(أ) تركيز الالمونيوم اللازم اضافته الى السيلكون لتعود البللورة لحالتها الاولى مرة اخرى

[$10^{12}cm^{-3}$ - $10^{8}cm^{-3}$ – $10^{12}cm^{-3}$]

(٥) وصلة ثنائية يمكن تمثيلها بمقاومة قدرها 100Ω فى حالة توصيلها اماميا ومقاومة قدرها مالانهاية فى حالة توصيلها عكسيا . وصلت بفرق جهد 5 v + ثم عكسناه الى(5 v –)احسب شدة التيار فى كل حالة.

[0.05 A – 0]

(٦) اذا كانت α_e لترانزستور = 0.99 وتيار القاعدة = $100\mu A$
احسب β_e وتيار المجمع I_c
$[99 - 9.9 \times 10^{-3}\ A]$

(٧) (٦) اذا كان تيار القاعدة لترانزستور $24\mu A$ ومعامل التكبير له 24 احسب تيار المجمع وثابت التوزيع.
$[576\times 10^{-6}\ A - 0.96]$

(٨) اذا كانت الاشارة الكهربية فى قاعدة ترانزستور $200\mu A$ ومطلوب ان يكون تيار المجمع $10mA$ احسب β_e ، α_e
$[50 - 0.9804]$

(٩) اذا كانت β_e لترانزستور 120 عندما كان تيار الباعث $90mA$ احسب α_e – تيار المجمع – تيار القاعدة
$[0.99174 - 89.26\times 10^{-3}\ A - 0.74\times 10^{-3}\ A]$

(١٠) ترانزستور ثابت التوزيع له 0.94 وتيار المجمع $0.24\ mA$ احسب معامل التكبير – تيار القاعدة – تيار الباعث
$[15.67 - 15.3\times 10^{-6}\ A - 0.255\times 10^{-3}\ A]$

(١١) اذا كانت نسبة التكبير فى الترانزستور من النوع npn هى 98 وتيار المجمع $10mA$ احسب نسبة التوزيع وتيار الباعث وتيار القاعدة.
$[0.9899 - 10.1\times 10^{-3}\ A - 0.1\times 10^{-3}\ A]$

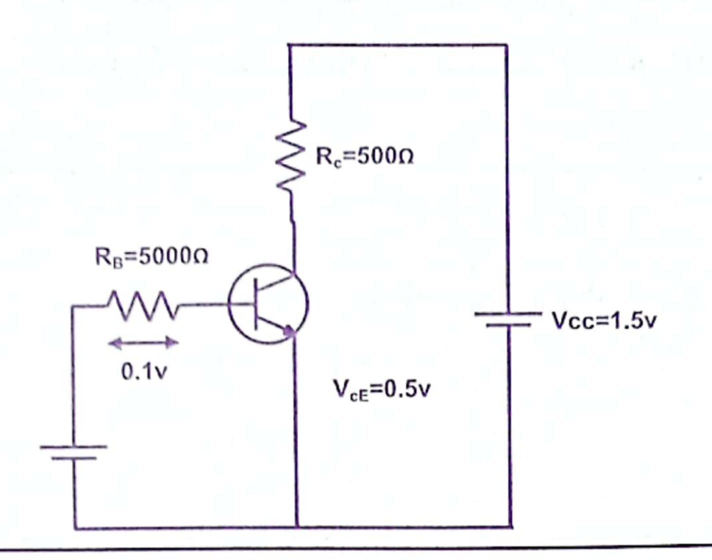
(١٢) اذا كان : $V_{cc} = 5V,\ V_{cE} = 0.3\ V,\ R_c = 5K\Omega,\ \beta_e = 30$
احسب : (أ) تيار القاعدة I_B (ب) قيمة α_e
$[0.031\times 10^{-3}\ A - 0.9677]$

(١٣) اذا كان : $V_{CC} = 5V,\ V_{CE} = 0.2V,\ R_C = 1K\Omega,\ I_E = 4.848\ mA$
احسب: (أ) قيمة α_e (ب) معامل التكبير β_e $[0.9901 - 100]$

(١٤) ارسم دائرة كهربية لترانزستور كمفتاح فى حالة (on) ثم احسب قيمة تيار المجمع (I_C) عندما يكون $V_{CC} = 1.5\ V$ وفرق الجهد بين المجمع والباعث $V_{CC} = 0.5\ V$ ، $R_C = 500\ \Omega$
$[2\times 10^{-3}\ A]$

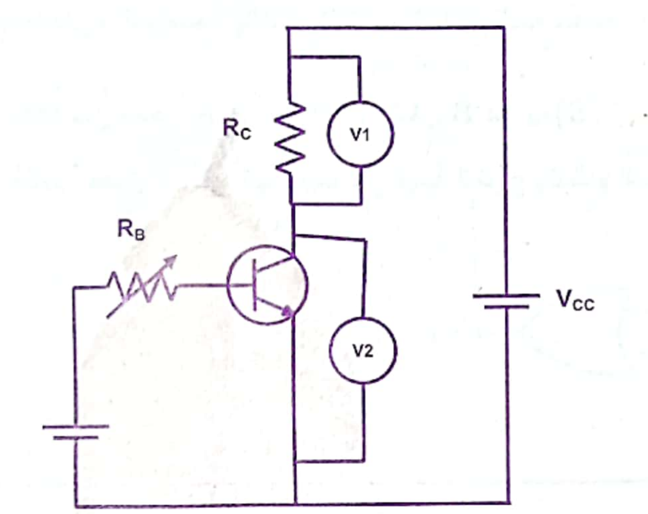
(١٥) من الشكل المقابل احسب :

(أ) I_E (ب) α_e (ج) β_e



[2.02×10^{-3} A , 0.99 , 99]

(١٦) من الشكل المقابل :



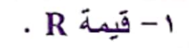
اذا قلت المقاومة R_V ماذا يحدث لكل

مما ياتى مع ذكر السبب:

١- تيار القاعدة I_B

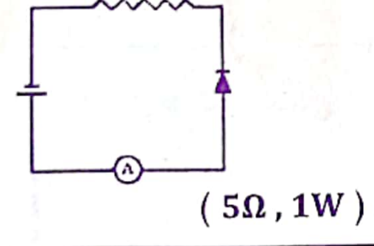
٢- قراءة الفولتميتر V_1 ، V_2

(١٧) فى الدائرة الموضحة إذا كان فرق الجهد بين طرفي الوصلة 1V عندما يكون شدة التيار الأمامى 1A فإذا كان e.m.f البطارية 6V احسب :



١- قيمة R .

٢- القدرة المستنفذة فى الوصلة .



(5Ω , 1W)

(١٨) فى دائرة الترانزستور npn الموضحة بالشكل فإذا كان Rc = 600 Ω ، V_2 = 1V ، Vcc = 4V ،

R_B = 3K Ω احسب βe ، αe .



(١٩) دايود يمكن تمثيله بمقاومة فى الاتجاه الامامى قيمتها 20Ω وفى الاتجاه العكسى مالانهاية . وصل طرفاه بمصدر قوتة العظمى (10v) . احسب شدة التيار فى الدائرة الخارجية نهاية كل ربع دورة خلال دورة واحدة .

(٢٠) الرسم يوضح مدخلان A&B لبوابة OR ، اوجد خرج البوابة وما قيمتة العدد العشرى الذى يكافئ الخرج فى هذه الحالة ؟

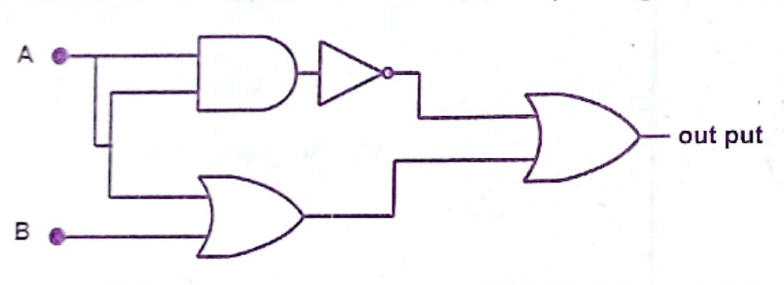
A ← 1 0 1 0 0 1

B ← 1 0 0 1 0 1

(٢١) الدائرة الموضحة بالشكل تستخدم لاداء وظيفة معينة

فاذا كان الدخل A هو $(9)_{10}$ ، لادخل B هو $(8)_{10}$

فاكتب جدول التحقق لهما وما هى قيمة الخرج بالنظام العشرى؟



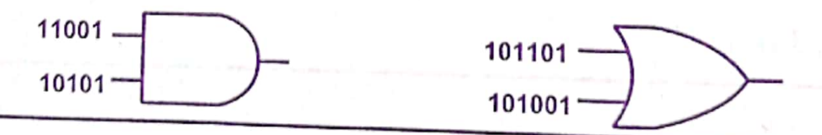
(٢٢) الشكل يوضح رمز بواباتان

ارسم الدائرة الكهربية المعبرة واكتب جدول التحقق

A

B

(٢٣) اوجد العدد الثنائى المقابل لخرج البوابات الاتية ثم اكتب العدد العشرى المقابل له



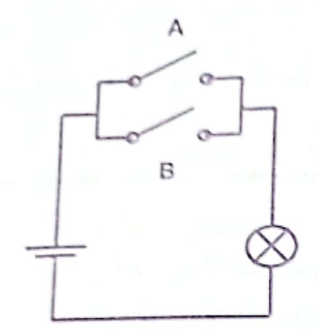
(٢٤) اوجد العدد الثنائى المكافئ لكل من الاعداد العشرية الاتية :

أ) 59 ب) ١٢٠ ج) ١٨ د) 216.1502

(٢٥) اوجد العدد العشرى المناظر لكل من الاعداد الثنائية الاتية :

أ) $(11110)_2$ ب) $(100110)_2$ ج) $(10011011)_2$ د) $(11.101)_2$

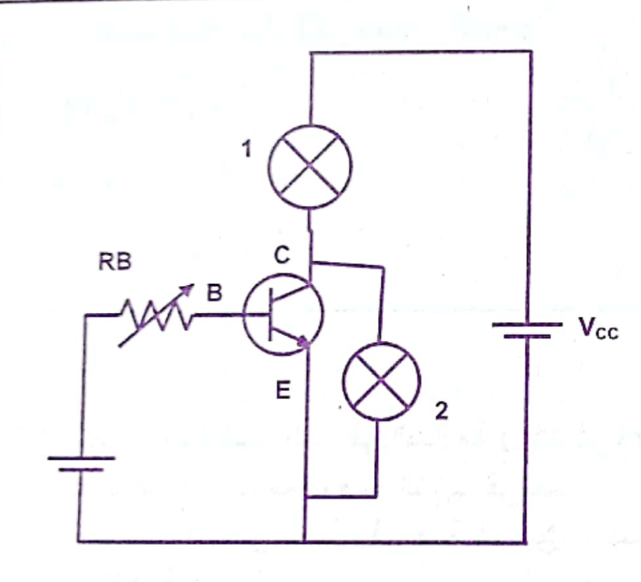
(٢٦) الدائرة الموضحة تمثل الدائرة الكهربية المكافئة لبوابة منطقية :



أ) اذكر نوع البوابة الممثلة على الرسم ثم ارسم رمز البوابة

ب) اكتب جدول التحقق فى حالة اضاءة المصباح فقط

(٢٧) فى دائرة الترانزستور الموضحة بالشكل



يوجد مصباحان 2 & 1 وضح متى يضئ كل منهما على حده دون الاخر

(٢٨) يوضح الشكل المنحنى المميز لوصلة ثنائية احسب :

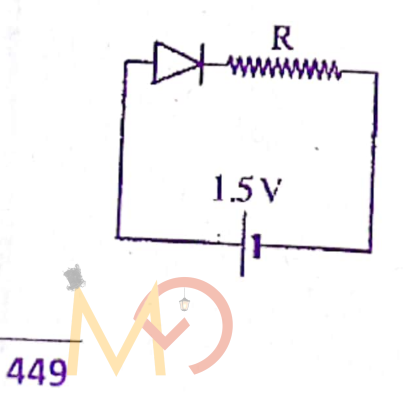
١) الجهد الحاجز .

٢) مقاومة الوصلة للتيار عند تغير شدته حول نقطة (Z) (X,Y) .

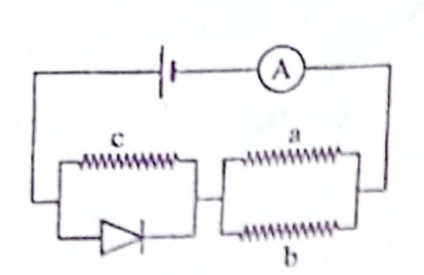
٣) مقاومة الوصلة عند النقطة (Z) .

$(14\Omega , 0.4V , 3.33\Omega)$

(٢٩) الدايود الموضح بالشكل يعمل بفرق جهد ثابت 0.5 V عند مرور التيار الكلى وأقصى قدرة كهربية له 100 mW احسب قيمة المقاومة R التى تسمح بمرور أقصى تيار .

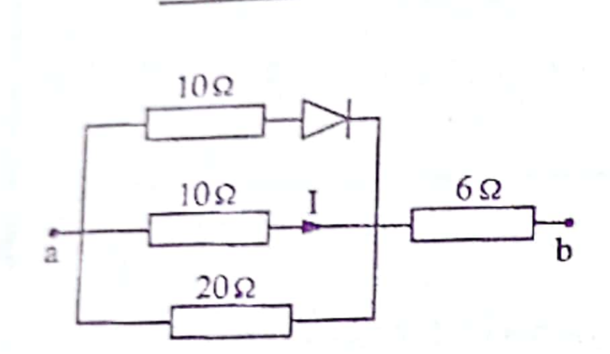


(٣٠) تتكون الدائرة الكهربية المبينة بالشكل من عمود كهربى قوته الدافعة الكهربية V_B ومقاومته الداخلية مهملة وثلاث مقاومات أومية متماثلة (a – b – c) ودايود مقاومته فى حالة التوصيل الأمامى نفس قيمة المقاومة الأومية لأى منها .



أوجد قيمة النسبة بين قراءة الأميتر قبل وبعد عكس الوصلة الثنائية .

(٣١) فى الدائرة الكهربية الموضحة فى الشكل المقابل وضعت بطارية قوتها الدافعة الكهربية 5 V مهملة المقاومة الداخلية بين النقتطين (a&b)

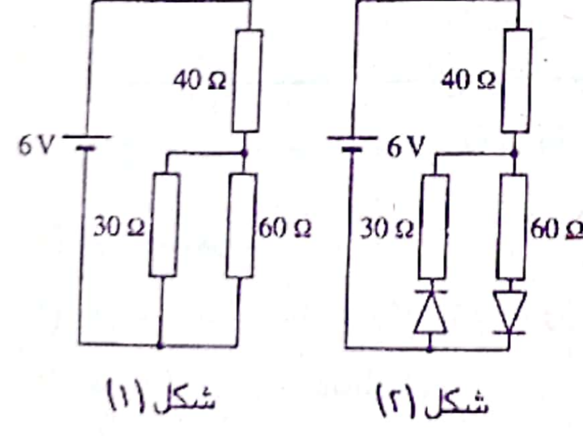


احسب قيمة التيار I فى الحالات الآتية :

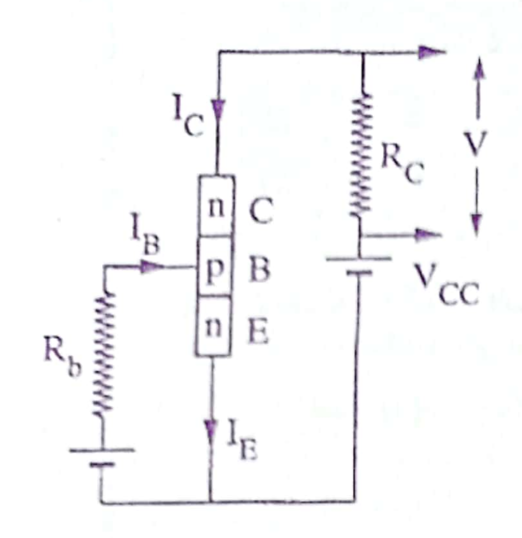
(أ) $V_a > V_b$

(ب) $V_a < V_b$

(٣٢) احسب شدة التيار المار فى المقاومة 40 Ω فى كلا الدائرتين مع اهمال المقاومة الداخلية للمصدر وبفرض أن مقاومة الوصلة الثنائية فى حالة التوصيل الأمامى مهملة وفى حالة التوصيل العكسى مالانهاية .



٣٤) الشكل المقابل يمثل ترانزستور (npn) بحيث يكون الباعث مشترك :



(أ) لماذا يكون عرض القاعدة صغير جدا ؟

(ب) ماذا يحدث لفرق الجهد (V) اذا زاد تيار القاعدة ؟

مسائل الرسم البيانى

١- الجدول الاتى يوضح العلاقة بين تيار المجمع (I_C) وتيار القاعدة (I_B) لترانزيستور pnp

I_C (mA)	15	30	45	60	75
I_B(mA)	0.15	0.3	0.45	0.6	0.75

(أ) ارسم العلاقة البيانية بين (I_C) على المحور الرأسى و (I_B) على المحور الأفقى .

(ب) من الرسم أوجد نسبة التكبير لهذا الترانزيستور .

(ج) احسب قيمة كل من : ١- α_e

٢- I_E عند I_c = 45 mA

[100 – 0.99 – 45.45 mA]

٢- الجدول الاتى يوضح العلاقة بين تيار المجمع (I_C) وتيار القاعدة (I_E) لترانزيستور npn

I_C (mA)	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5
I_E(mA)	1	2	3	A	5

(أ) ارسم العلاقة البيانية بين (I_C) على المحور الرأسى و (I_E) على المحور الأفقى .

(ب) من الرسم أوجد نسبة التكبير لهذا الترانزيستور .

(ج) احسب قيمة كل من : ١- α_e

٢- قيمة A

[9 – 0.9 – 4 mA]



٣- الجدول الاتى يبين علاقة بين تركيز الالكترونات الحرة ومقلوب الذرات المستقبلة فى بللورة P-type عند ثبوت درج الحرارة .

$n\times10^6$	1	2	2.5	5	8	10
$1/N_A^-$	0.01	0.02	0.025	0.05	X	0.1

ارسم العلاقة البيانية بين تركيز الالكترونات الحرة (n) على المحور الرأسى ومقلوب تركيز الذرات المستقبلة على المحور الأفقى ومن الرسم أوجد

١- قيمة (X) ٢- تركيز الالكترونات الحرة فى البللورة النقية .

[10^4 cm^{-3} – 0.08]